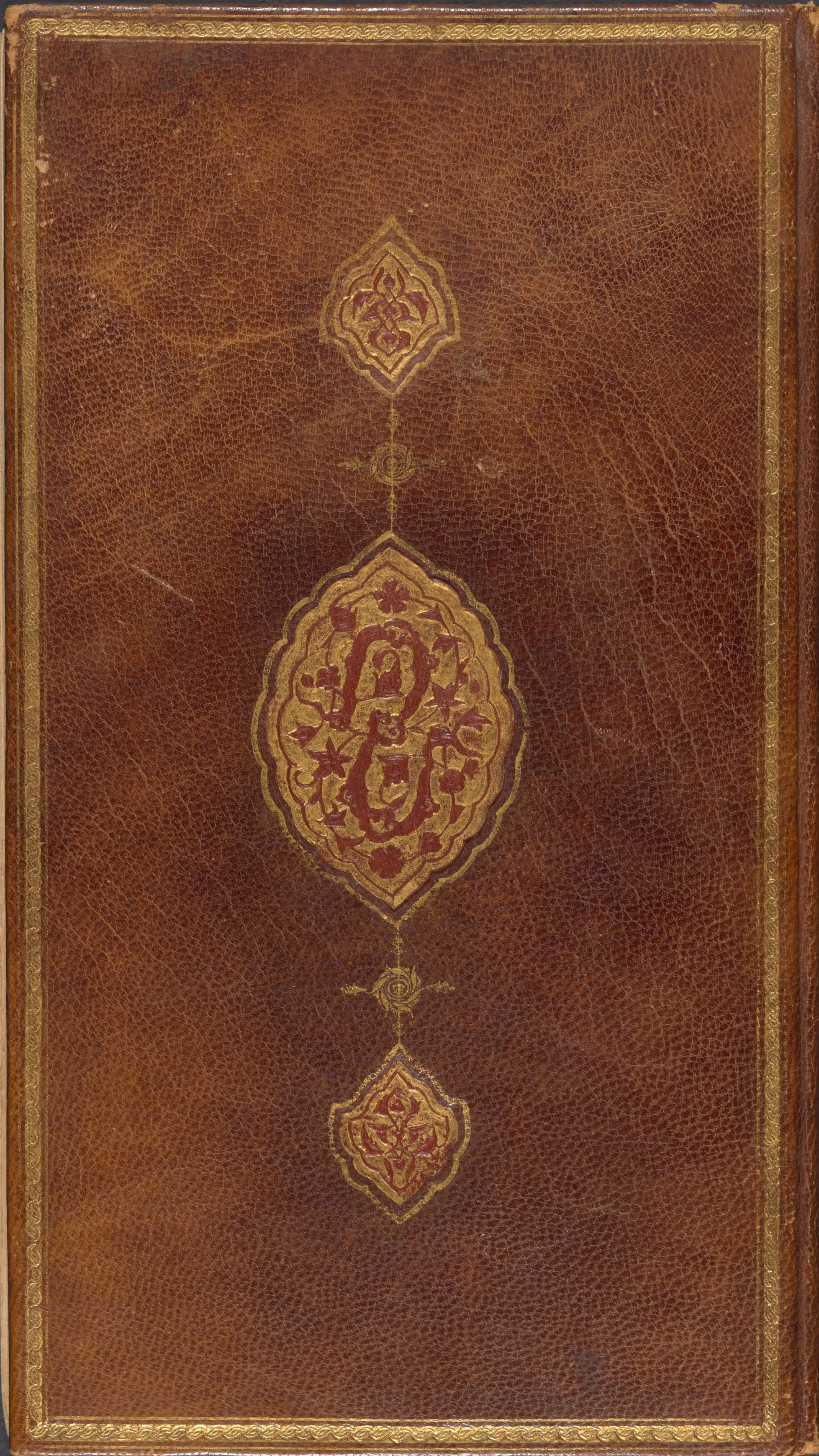
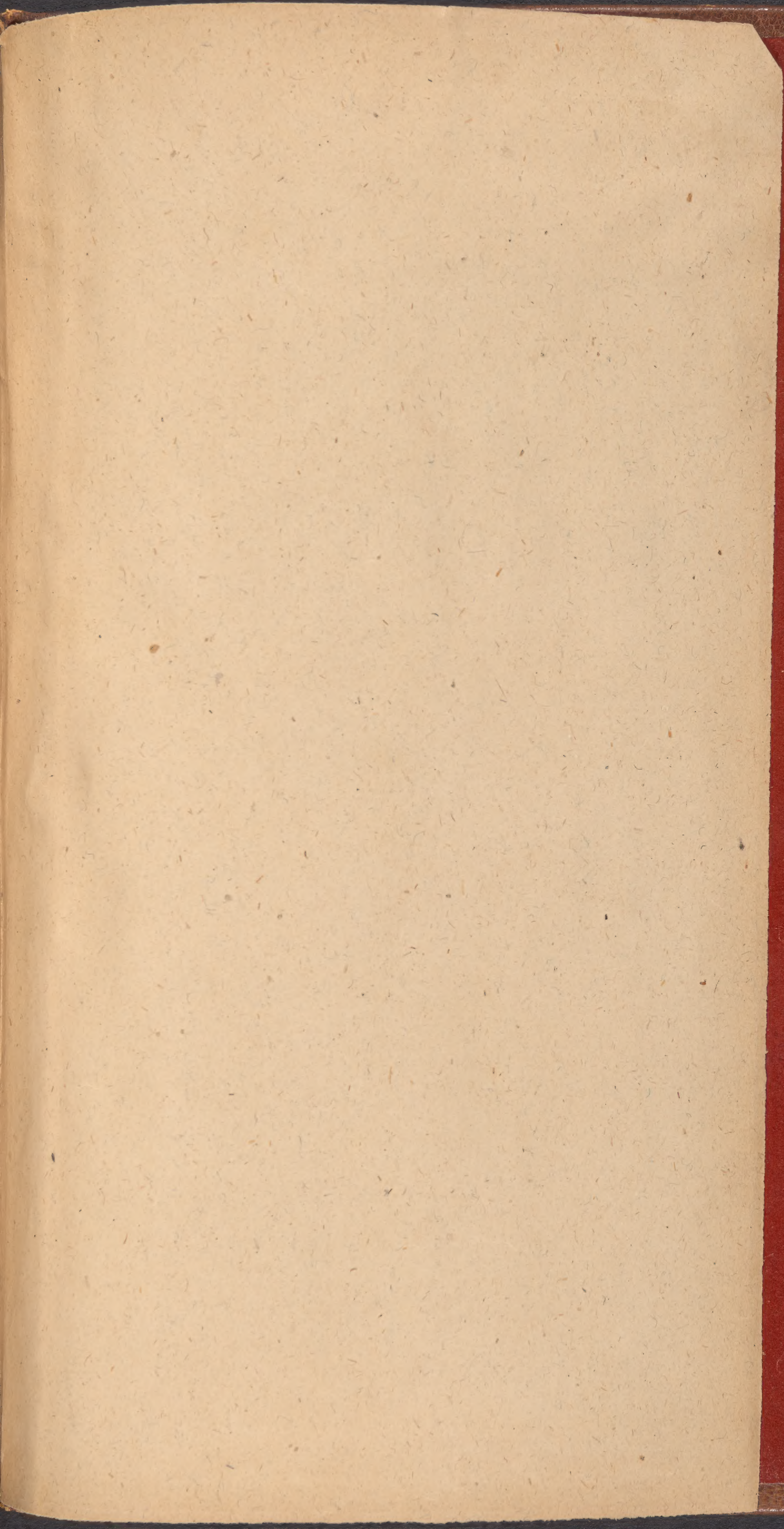


No. 12.

کتاب هیئات و ترجمه خلاصة الحساب
شیخ بهائی عاملی



بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله رب العالمین حمد الشاکرین والصلوة علی خیر
خلقه محمد وآله اجمعین **اما بعد** این کتاب مشتمل است بر مقدمه
ودو مقاله وخاتمه **مقدمه** در بیان آنچه پیش از شروع
در این علم دانستنی است وآن دو قسم است **قسم اول**
در آنچه تعلق بهندسیات دارد هرچه قابل اشارت
حسی بود اگر بهیچ نوع قسمت پذیر نبود آنرا نقطه خوانند
واگر در یک جهت قسمت پذیر بود آنرا خط خوانند و
اگر در دو جهت قسمت پذیر بود یعنی در طول وعرض
اما در عمق قسمت پذیر نباشد آنرا سطح خوانند

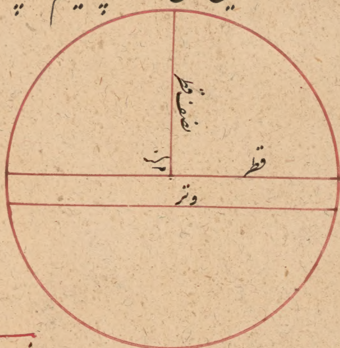
اگر

اگر در هر سه جهت قسمت پذیر باشد آنرا جسم خوانند و
خط یا مستقیم بود یا منحنی مستقیم آن بود که نقطهائی که بروی
فرض توان کرد محاذی یکدیگر باشند و منحنی آن بود که
نه اینچنین باشد و سطح نیز مستوی باشد یا غیر مستوی
مستوی آن بود که میان هر دو نقطه که بروی فرض
توان کرد اگر بخطی مستقیم وصل کنند آن خط از آن سطح بهیچ جهة
بیرون نیفتد و غیر مستوی آنست که نه اینچنین باشد
و چون خطی منحنی بسطحی مستوی محیط شود چنانکه در آن سطح
نقطه فرض توان کرد که خطهای مستقیم که از آن نقطه بآن خط
کشند همه برابر باشند آن سطح را دایره خوانند و آن خط را
محیط دایره و خط مستدیر نیز گویند و آن نقطه را مرکز و
هر یک از آن خطهای مستقیم را نصف قطر و هر خط

مستقیم که دایره را بدو پاره کند آنرا وتر خوانند و

پاره که از محیط باز کند آنرا قوس گویند و اگر بمرکز گذرد آنرا

قطر خوانند و از این شکل بصور آنچه گفتیم آسان میشود



و هر سطح که یک خط یا زیاده با و محیط شود آنرا شکل مسطح خوانند

پس اگر سه خط با و محیط شود آنرا مثلث خوانند بدین شکل

مثلث و اگر چهار خط محیط بود آنرا ذوات اربعه اضلاع خوانند

بدین صورت مربع و اگر پنج خط محیط بود آنرا ذو خمسة اضلاع

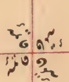
خوانند و شکل اینست مخمس و بر این قیاس پس هر جسم

که یک سطح یا زیاده با و محیط شود آنرا شکل مجسم خوانند

پس اگر شکل مجسم چنان بود که میان آن نقطه فرض توانکرد
که هر خط که از آن نقطه بمحیط آن جسم استقامت بکشند همه برابر
باشند آن شکل را کره خوانند و آن سطح را محیط کره و سطح
مستدیر نیز گویند و آن نقطه را مرکز و آن خطها را انصاف
اقطار و چون سطح مستوی کره را دو پاره کند دایرهٔ حادث
شود پس اگر آن سطح بمرکز کره گذشته باشد آن دایره را
عظیمه گویند و الا صغیره و زاویه کنج را گویند
و آن دو قسم بود مسطحه و مجسمه مسطحه آن بود که از احاطه
دو خط بسطح پیدا شود همچون سه کنج مثلث و چهار
کنج ذو اربعة اضلاع و پنج کنج ذو خمسة اضلاع پس
اگر این دو خط بر وجهی باشند که بعد از اخراج
هر دو چهار زاویه متساوی حادث شوند آن

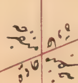
زاویه را قائمه گویند و هر یک از آن دو خط را عمود بر آن

دیگر گویند چنانچه در این شکل است



و اگر زوایا مختلف حادث شوند بزرگتر را منفرجه و خوردتر را

حادّه گویند چنانچه در این شکلست



و مجسّم آنست که از احاطهٔ یک سطح یا زیاده بجسم پیدا شود

همچون کنجهای خانه و اگر خطی بر سطحی قائم شود چنانکه هر خط که

در آن سطح از موضع قیام بر وجه استقامت اخراج کنند

با آن خط بزاویهٔ قائمه محیط شود آن خط بر آن سطح عمود بود

و چون سطحی بر سطحی قائم شود چنانکه خطی بر هر دو سطح پدید آید

آنرا فصل مشترک خوانند و از فصل مشترک هر خطی که بر

یکی از این دو سطح عمود سازند آن عمود از سطح دیگر بیرون

نیفتد هر یکی از این دو سطح عمود باشد بر آن دگر و

چون

چون دو خط با یکدیگر بر وجهی باشد که هر نقطه که بر یکی از آن دو

خط فرض کنند بعد همه از آن خط دیگر برابر باشد آن دو خط را

متوازی گویند و دو سطح را نیز که بر این صفت باشد هم متوازی

گویند و چون کره بر نفس خود حرکت کند بعد از اتمام دوره

هر نقطه که بر محیط کره فرض کنند دایره رسم کند الا دو نقطه

متقابل که آنرا دو قطب کره و دو قطب حرکت گویند و قطری

که واصل باشد میان دو قطب آنرا محور گویند و این دوایر با

یکدیگر یا متحد باشند یا متوازی یکی از اینها عظیمه باشد و آنرا

منطقه گویند و باقی صغیره و این دوایر را مدارات این

نقطها خوانند و دو قطب کره را دو قطب هر یک از این

مدارات نیز گویند بلکه هر دایره که بر کره فرض کنند

خواه متحرک خواه ساکن دو نقطه بر آن کره از دو طرف

آن دایره که بعد هر یک از آن دو نقطه اطراف محیط آن
دایره برابر باشد آن دو نقطه را دو قطب آن دایره گویند
قسم دویم در آنچه تعلق بطبیعیات دارد جسم اگر فراهم آمده
باشد از اجسام مختلفة الطبایع آنرا مرکب خوانند والا بسیط گویند
و آن منقسم شود بفلکی و عنصری فلکی افلاک باشد با آنچه در اوست
و اینها را اجرام اثیری و عالم علوی گویند و عنصری عناصر چهارگانه
باشد که آن آتش و آب و هوا و خاک است و اینها را با آنچه در
ضمن اینهاست عالم سفلی و عالم کون و فساد خوانند و مرکب منقسم
شود بتام و غیر تام مرکب تام آن بود که حفظ صورت خود کند
مدتی معتدبه همچون معدنیات و نباتات و حیوانات و غیر تام آن
بود که نه اینچنین باشد همچو ابر و مانند آن و حرکت
فلک منقسم شود ببسیطه و آنرا متشابه نیز گویند و مختلفه

بسیطه

بسیطه آن بود که هر نقطه که با آن حرکت متحرک باشد گرد مرکز

آن فلک در ازمنه متساویه زوایای متساویه احداث

کند و بعبارتی دیگر از محیط آن فلک در ازمنه متساویه قسمتی

متساویه قطع کند و مختلفه آن بود که نه اینچنین باشد و باز منقسم

شود بمفرده و مرکبه مفرده آن بود که از یک فلک صادر شود

و مرکبه آن بود که زیاده از یک فلک صادر شود و هر حرکت

مفرده بسیطه است و هر مختلفه مرکبه است اما هر بسیطه مفرده

نیست و هر مرکبه مختلفه نه مقاله اول در بیان احوال اجرام علویه

آن شش باب است باب اول در بیان عدد افلاک کلی و کیفیت

ترتیب آن بدانکه عالم همه یک کره است مرکزش مرکز زمین

و افلاک نه اند گرد یکدیگر در آمده مانند توتهای پیاز چنانکه

سطح مقعر هر یکی مماس سطح محدب فلکی است که در جوف

اوست از آن نه یکی فلک الافلاک است که محیط است بجمیع

افلاک و فلک اعظم و فلک اطلس نیز گویند و دوّیم فلک البروج است

که جمیع ثوابت در او بینند و سیم فلک زحل است و چهارم

فلک مشتری و پنجم فلک مریخ و ششم فلک آفتاب و هفتم

فلک زهره و هشتم فلک عطارد و نهم فلک قمر و در مشهور

ابتدا شمار افلاک از فلک قمر کنند پس فلک الافلاک را نهم گویند

و بفلک قمر منتهی میشود فلکیّات و در جوف او عناصر چهارگانه اند

اوّل کره آتش چنانکه سطح محدّب او مماس سطح مقعّر فلک قمر است

دوّیم کره هوا چنانچه سطح محدّب او مماس سطح مقعّر کره آتش است

سیم و چهارم کره آب و کره خاک و این هر دو بمنزله

یک کره اند چه آب بر زمین احاطه تامّه نکرده بلکه قریب ربعی

از کره زمین ظاهر است چنانکه یک سطح مستدیر یعنی سطح مقعّر هوا

پایان

باین هر دو محیط شده است و بلندیها و پستیها که بر روی زمینست

اورا از کرویت حسیه بدر نبرد بجهت آنکه نسبت بزمین قدر محسوس ندارد

و صورت افلاک و عناصر برین گونه است و هر دایره بجای سطحی است



باب دوم در بیان دوایر مشهوره از عظام و صغار و قوسهای

مشهوره محیط هر دایره را بسیصد و شصت قسم متساوی قسمت کنند

و قطر هر دایره را بصد و بیست و هر قسمی را درجه گویند و باز هر درجه را

بشصت قسم متساوی قسمت کنند و هر یکرا دقیقه گویند و باز هر دقیقه را

بشصت قسم کنند و هریکرا ثانیه گویند و همچنین ثانیه را بثالثه و ثالثه را برابعه
تا آن قدر که حاجت افتد قسمت کنند و هر قوسی که کمتر از نود درجه باشد باقی آنرا
تا نود تمام آن قوس گویند و از دوایر عظام مشهوره منطقه فلک اعظمست و معدل النهار
نیز گویند و دو قطب او را دو قطب عالم گویند یکیرا که در جهت بنات النعش است قطب
شمالی گویند و دیگر را قطب جنوبی و منطقه فلک ثوابت است و منطقة البروج
نیز گویند و او تقاطع کند با معدل النهار در دو نقطه که آن دو نقطه را دو نقطه
اعتدال گویند و دایره ماره باقطاب اربعه است و آن
عظیمه ایست که بچهار قطب این دو منطقه گذرد و اقصر قوسیکه از
این دایره میان این دو منطقه یا میان دو قطب ایشان افتد
آنرا میل کلی گویند و دایره میلست و آن عظیمه باشد که بجزوی
از فلک البروج یا بمرکز کوکبی باید و بقطب معدل النهار گذرد
و قوسی ازین دایره که میان جزو فلک البروج و معدل النهار

فلک البروج

افتد

افتد از جانب اقرب آنرا میل اول آن جزو گویند و قوسی که ازین

دایره میان مرکز کوکب و معدل النهار افتد از جانب اقرب آنرا

بعد آن کوکب گویند و دایره عرض است و آن عظیمه باشد

که بجزوی از فلک البروج یا بمرکز کوکبی وبد و قطب فلک البروج

گذرد و قوسی ازین دایره که میان جزو و فلک البروج

و معدل النهار افتد از جانب اقرب آنرا میل ثانی آن جزو گویند

وآنچه میان مرکز کوکب و منطقة البروج افتد آنرا عرض

آن کوکب گویند و دایره افق است و آن عظیمه بود که یک قطب

او سمت الراس باشد و دیگر قطب او سمت قدم و مراد

بسمت الراس نقطه ایست از فلک که خطی که از مرکز عالم بر استقامت

قامت شخصی گذرد بآن نقطه منتهی شود و مقابل آن سمت قدم

بود و این دایره فلک را بدو نیم کند یکی ظاهر و مرئی و آن نیم

بود که در جانب سمت الراس بود و دیگری خفی و غیر مرئی

و آن نیمه بود که در جانب سمت قدم بود و باین دایره طلوع

و غروب کواکب معلوم شود و نیز تنصیف معدل النهار کند

بدو نقطه یکی را نقطه مشرق و مشرق اعتدال گویند و دیگر را

نقطه مغرب و مغرب اعتدال گویند و خطی که واصل باشد میان این

دو نقطه آنرا خط مشرق و مغرب گویند و منطقة البروج را تنصیف

کند بدو نقطه یکی را طالع و دیگری غارب و سابع گویند

و قوسی ازین دایره که میان جزوی از فلک البروج یا مرکز

کوکب و میان نقطه مشرق افتد از جانب اقرب آنرا سعه مشرق

گویند و آنچه ازین دایره میان جزو فلک البروج یا مرکز

کوکب و نقطه مغرب افتد آنرا سعه مغرب گویند و دایره نصف

النهار راست و آن عظیمه بود که بدو قطب افق و بدو قطب

معدل

معدل النهار کذرد و افق رتنصیف کند بر دو نقطه یکی راکه بقطب
شمالی نزدیکتر باشد نقطه شمال کویند و دیکریرا نقطه جنوب
و خط واصل میان این هر دو نقطه را خط نصف النهار کویند
و دو قطب او و دو نقطه مشرق و مغرب باشد و منطقة البروج
راتنصیف کند بدو نقطه یکی راکه فوق الارض است عاشر
و وتد السما کویند و دیکریرا رابع و وتد الارض خوانند
و نیز تنصیف کند هر یک را از نصف ظاهر و نصف خفی
از معدل النهار را و قوسی ازین دایره که میان قطب
معدل و دایرهٔ افق یا میان قطب افق و دایرهٔ معدل
افتد از جانب اقرب آنرا عرض بلد کویند و دایرهٔ مشرق
و مغرب است و دایرهٔ اول السموت نیز کویند و آن عظیمه بود
که بدو قطب افق و دو قطب نصف النهار کذرد و دو قطب

این دایره دو نقطه شمال و جنوب باشد و دایره وسط السما ر

رؤیت است و آن عظیمه بود که بر دو قطب فلک البروج

و دو قطب افق کذرد و دو قطب آن دو نقطه طالع و غارب باشند

و آن تنصیف کند هر یک از نصف ظاهر و نصف خفی از فلک

البروج را و قوسی ازین دایره که میان افق و قطب فلک البروج

یا میان فلک البروج و قطب افق افتد از جانب قرب

آنرا عرض اقلیم رؤیت کویند و دایره ارتفاع است

و آن عظیمه بود که بر دو قطب افق کذرد و بنقطه مفروضه از

فلک و افق را قطع کند بر دو نقطه که آن دو نقطه را دو نقطه

سمت کویند و باین سبب این دایره را دایره سمتیه نیز کویند

و خط واصل میان این دو نقطه را خط سمت کویند و قوسی ازین

دایره که میان نقطه مفروضه و افق افتد از جانب قرب

١١

آنرا ارتفاع آن نقطه گویند و قوسی از افق که میان این دایره

و اول السموت افتد از جانب اقرب آنرا قوس سمت آن

نقطهٔ مفروضه گویند و سمت ارتفاع آن نقطه نیز گویند و از

دوایر صغار مشهوره مدارات میول است و مدارات یومی

نیز گویند و آن صغاری بود موازی معدل النهار

که مرتسم شود از حرکت نقطهای مفروضه مانند مراکز کواکب

و غیر آن بحرکت معدل و هر یکی را مدار نقطهٔ گویند که از حرکت

او مرتسم شده باشد و از مدار مرکز کوکب آنچه فوق الافق بود

قوس النهار آن کوکب گویند و آنچه تحت الافق بود قوس

اللیل او گویند و آنچه میان افق و دایرهٔ میلی که بنقطهٔ

مشرق و مغرب گذرد واقع شود آنرا تعدیل النهار آن کوکب

گویند و تفاضل میان هر یک از قوس النهار و قوس اللیل

اگر آن نقطه فوق الارض نشد و الخط آن نقطه گویند اگر آن نقطه تحت الارض باشد ۱۲

کوکب و میان نصف دور بقدر نصف تعدیل النهار بود و آنچه

میان مرکز کوکب و افق واقع شود آنرا دایر گویند و

مدارات عرضست و آن صغاری بود موازی فلک البروج

که مرتسم شود از حرکت نقطهای مفروضه بحرکت فلک ثامن و مقنطرات

و آن صغاری بود موازی افق آنچه فوق الافق باشد

مقنطرات ارتفاع گویند و آنچه تحت الافق باشد مقنطرات

انحطاط گویند و از مقنطرات یک مقنطره که مماس سطح

ارض باشد آنرا افق حسی گویند و افق مذکور را افق حقیقی

گویند و باقی قسی مشهوره مانند طول بلد و تقویم کوکب و امثال آن

هر یکی در محلی که تقریر اقتضا کند بیان کرده خواهد شد

باب سیم در بیان هیأت حرکت فلک نهم و هشتم

یعنی فلک الافلاک و فلک البروج و کیفیت قسمت فلک

به بروج و ذکر شمه از احوال ثوابت هر یک ازین دو فلک را محیط
شده است و دو سطح متوازی که مرکز ایشان مرکز عالم است
و در فلک نهم هیچ ستاره نیست و جمیع ثوابت در ثخن فلک
هشتم مرکوزند و فلک نهم در قریب شبانروزی دوره تمام کند
و حرکت او از مشرق بمغرب باشد و فلک هشتم در هر هفتاد سال
یکدرجه قطع کند چنانچه در بیست و پنجهزار و دویست سال
یکدوره تمام کند و حرکت او از مغرب بمشرق باشد و منطقه او
چنانچه سبق ذکر یافته با معدل النهار تقاطع کند بر دو نقطه
یکی از ان دو که چون کوکب بحرکت غربی از و گذرد در جانب
شمال شود آنرا اعتدال ربیعی گویند و آن دیگر را اعتدال
خریفی و غایت بعد این دو دایره یعنی میل کلی را بار رصاد مختلف
یافته اند و بحسب رصد ما بیست و سه درجه و سی دقیقه

وهفده ثانیه است و دو نقطه را از فلک البروج که الجا غایت

بعد است دو نقطهٔ انقلاب خوانند یکی را که در جانب شمال ا

نقطهٔ انقلاب صیفی خوانند وآن دیگر نقطه را انقلاب شتوی

پس منطقة البروج باین چهار نقطه دو نقطهٔ اعتدال و دو نقطهٔ

انقلاب بچهار ربع منقسم شود و مدت مکث آفتاب در هر ربعی

فصلی باشد از فصول چهارگانه مشهوره و هر یکی از دو ربع

متلاصق ازین ارباع چهارگانه دو نقطه توهم کرده اند

که آن ربع بآن دو نقطه بسه قسم برابر منقسم شود و پنج دایره

عرض کذر هینده اند یکی ازین پنج بدو نقطهٔ اعتدال گذشته

است و چهار دیگر بچهار نقطهٔ متوهم ولا محاله فلک البروج

و سایر افلاک کلی بسطوح موهومهٔ این پنج دایره و سطح دایره

مارّه باقطاب اربعه بدوازده قسم برابر منقسم شود و هر یک

ازین دوازده قسم را برجی گویند و طول هر برجی سی درجه باشد

و عرض صد و هشتاد درجه سه ازین بروج که آن حمل و ثور و جوزاست

ربیعی بود یعنی مدت مکث آفتاب درین سه برج فصل ربیعی باشد

و سه دیگر که آن سرطان و اسد و سنبله است صیفی بود و سه

دیگر که آن میزان و عقرب و قوس است خریفی باشد و سه باقی

که جدی و دلو و حوتست شتوی بود و چون کوکبی از حمل بثور و جوزا

و برین ترتیب حرکت کند گویند بر توالی حرکت کرد و اگر

برخلاف این ترتیب حرکت کند گویند برخلاف توالی حرکت

کرد و چون بروج را ابتدا از مغرب گرفته اند حرکات غربی

همه بر توالی باشند و بباید دانست که کواکب ثابته از کثرت

بحدیست که احصای آن ممکن نیست اما علمای این فن از آن جمله

یکهزار و بیست و دو ستاره را رصد کرده اند و مواقع آنها

از فلک البروج تعیین کرده‌اند و از برای تعریف و تعیین

این کواکب چهل و هشت صورت توهم کرده‌اند چنانچه بعضی

ازین کواکب بر نفس این صور واقع میشوند یعنی بر خطوط این

صور از این خطوط متوهم میشود و یا در میان آن خطوط و اینها

کواکب داخل الصور گویند و چون خواهند که ازین کواکب

خبر دهند گویند کوکبی که بر سر فلان صورتست یا بر دست راست

اوست یا بر پای چپ اوست و برین قیاس و بعضی بیرون

این صور واقع شوند اینها را کواکب خارج صور گویند و چون

ازین کواکب خواهند خبر دهند گویند کوکبی که بتقرب پای چپ

فلان صورتست یا بتقرب ذنب فلان صورتست و برین

قیاس و از این صور چهل و هشت گانه بیست و یک در جانب

شمال است از منطقه البروج و پانزده در جانب جنوب و دوازده

بر نفس منطقه و ماهای بروج دوازده گانه ازین صورة گرفته

اند باب چهارم در هیات افلاک کواکب هفت گانه که

سیاره خوانند آفتاب را دو فلکست هر دو متوازی السطحین

یکی را ممثل خوانند که مرکزش مرکز عالم بود و منطقه اش در سطح

منطقة البروج بود و دیگری را خارج مرکز گویند در داخل

ثخن این ممثل بود و مرکزش نقطه بود غیر مرکز عالم لیکن منطقه اش

در سطح منطقة البروج بود و سطح محدبش مماس سطح محدب

ممثل بود بر نقطه مشترکه و آنرا اوج گویند و مقعرش نیز مماس

مقعر ممثل بود بر نقطهٔ مشترکه و آنرا حضیض گویند و لا محاله

از ممثل بعد از افراز خارج مرکز دو کره مختلف الثخن باقی

مانند یکی محیط بخارج مرکز و دیگری محاط خارج مرکز و رقت حاوی

از جانب اوج بود و غلظش از جانب حضیض و رقت

و غلظ محوی بر عکس و این دو کره را دو متمم خوانند و شمس حرمی
بود دیگری مصمت مرکوز در ثخن فلک خارج مرکز خود چنانکه سطح
او مماس هر دو سطح خارج مرکز شود بدو نقطه و هیات
افلاک کواکب علویه یعنی زحل و مشتری و مریخ و فلک زهره
بعینها مثل هیات فلک شمس است و هیچ تفاوت نیست الا
بدو چیز یکی آنکه هر یک از اینها فلکیست مرکوز در ثخن فلک خارج
مرکز او چنانچه آفتاب در ثخن خارج مرکز خود بی تفاوتی و آنرا فلک
تدویر خوانند و هر یک ازین کواکب چهارگانه مرکوزند در
تدویر خود چنانچه سطح تدویر کوکب بیک نقطه مماس شده اند
و دیگر آنکه منطقهٔ خارج مرکز این کواکب نه در سطح منطقة البروج
است بلکه منطقة البروج را قطع میکند بر دو نقطه متقاطر یعنی
دو نقطه که بر دو طرف قطری از اقطار فلک البروج اند و ذکر

این نقطه بعد ازین خواهد آمد و فلک خارج مرکز را در غیر

آفتاب فلک حامل گویند و هیات فلک قمر بعینها

مثل هیات افلاک کواکب چهارگانه است و تفاوت

الا بدو چیز یکی آنکه در قمر فلکی که حامل در ثخن اوست منطقه

اش نه در سطح منطقه البروجست بلکه مایل است از سطح او و حامل

در یک سطحند و بدین جهت این فلک را فلک مایل گویند

و دیگر آنکه قمر را فلکی دیگر بود متوازی السطحین محیط بفلکی

که حامل در ثخن اوست و مرکزش مرکز عالم بود و منطقه اش

در سطح منطقه البروج و آنرا فلک جوزهر گویند و هیات

فلک عطارد از هیات افلاک کواکب چهارگانه بدو چیز

تفاوت دارد یکی آنکه در عطارد فلکی که حامل در ثخن اوست

و آنرا مدیر گویند مرکزش مرکز عالم نیست و منطقه اش

در سطح منطقة البروج نه بلکه با حامل در یک سطحند و دویم انکه عطارد

را فلکی دیگر است که مدیر در ثخن وست بهمان طریق که حامل در ثخن مدیر یعنی

محدب مماس محدب بر نقطه مشترکه و همچنین مقعر و مرکزش مرکز عالم

بود و منطقه اش در سطح منطقة فلک البروج هست واین فلک را ممثل

عطارد کویند ولامحاله عطارد را دو اوج مشترک میان ممثل و مدیر وانرا

اوج مدیر کویند و دیکری مشترک میان مدیر و حامل وانرا اوج حا[مل]

ل کویند ممثل



و در حضیض بهمین طریق و صورت افلاک بحسب تسطیح بدینکونه است

واللّه اعلم

باب پنجم در حرکات افلاک کواکب سیاره حرکات

این افلاک بعضی از مغرب بمشرقست و بعضی برعکس آنچه از مغرب

بمشرقست از انجمله حرکات افلاک ممثله است و آن مساوی حرکت

فلک ثوابت است و باین حرکت جمیع اوجات حرکت کنند

الا اوج قمر و اوج حامل عطارد و حرکت خارج مرکز شمس است

و آن هر شبانروزی پنجاه و نه دقیقه و هشت ثانیه باشد

و حرکت افلاک حامل است و آن زهره را مساوی حرکت

خارج مرکز شمس است و عطارد در اضعف آن و زحل را اثبانروزی

دو دقیقه و مشتری را چهار دقیقه و پنجاه و نه ثانیه و مریخ را

سی و یک دقیقه و هفت ثانیه و قمر را بیست و چهار درجه و بیست

و دو دقیقه و پنجاه و سه ثانیه باشد و آنچه از مشرق بمغربست

از انجمله حرکت مدیر عطارد است و آن مثل حرکت خارج مرکز

شمس است و حرکت جوزهر قمر است و آن هر شبانروزی

سه دقیقه و یازده ثانیه باشد و حرکت مایل قمر است

و آن هر شبانروزی یازده درجه و نه دقیقه و هفت ثانیه باشد

اما تداویر چون شامل ارض نیستند لاجرم اگر اعلای آنها

بر توالی حرکت کند اسفل بر خلاف توالی حرکت خواهد کرد چنانکه

در متحیره است یعنی در پنج کوکب غیر قمر و اگر اعلا بر خلاف باشد

اسفل بر توالی خواهد بود چنانکه در قمر است و اولا آنست که

اعلا را اعتبار کنند و حرکت تدویر قمر را در حرکات شرقی

شمرند و باقی را در حرکات غربی و حرکت تدویر و آنرا حرکات

خاصه نیز گویند مر قمر را در شبانروزی سیزده درجه

و سه دقیقه و پنجاه و چهار ثانیه باشد و هر یک از کواکب

علویه بقدر فضل حرکت خارج مرکز شمس بر حرکت حامل او باشد

و زهره راسی و شش دقیقه و پنجاه و نه ثانیه باشد و عطارد

سه درجه وشش دقیقه وبیست وچهار ثانیه باشد باب ششم

در بیان احوالی که عارض میشود سیارات را وآن چهار

فصل است فصل اول درآنچه کواکب را در طول عارض میشود

طول کوکب وتقویم کوکب نیز گویند وآن قوسی بود از منطقة

البروج میان اول حمل وموضع کوکب در طول بر توالی

ومراد بموضع کوکب در طول طرف خطی بود که از مرکز عالم بمرکز

کوکب گذرد وبفلک اعلی منتهی شود واگر کوکب را عرض بود

والا نقطه تقاطع دایرهٔ عرضی بود که بطرف خط مذکور گذرد

با منطقة البروج یعنی اقرب تقاطعی بطرف خط مذکور

واین خط را خط تقویمی گویند وحرکتی که کوکب بآن حرکت

این قوس را قطع کند حرکت طولی وحرکت تقویمی گویند

وچون هر یکی از سیارات را افلاک متعدده است

وحرکات همه متشابه کرد مرکز عالم نه لاجرم حرکت تقویمی سیارات
مختلف باشد مثلا شمس را دو فلکست یکی ممثل و حرکت او
متشابه است کرد مرکز خودش که آن مرکز عالم است و یکی خارج
مرکز و حرکت او کرد مرکز عالم متشابه نیست بلکه حول مرکز خودش
متشابه است و قمر را چهار فلکست یکی جوزهر دوم مایل و حرکت
هر دو متشابه حول مرکز عالمست و سیم حامل و حرکت او نیز
کرد مرکز عالم متشابه است اگرچه قیاس اقتضا میکند که حرکت او
کرد مرکز خودش متشابه باشد اما برصد و حساب معلوم کرده
اند که حرکت او نیز کرد مرکز عالم متشابه است و این یکی از مشکلات
این فنست و چهارم فلک تدویر است و حرکت او حول مرکز
عالم متشابه نیست بلکه حول مرکز خودش متشابه است و یکی
از علویه و زهره را سه فلکست یکی ممثل و حرکت او حول

مرکز خودش که مرکز عالم است متشابه است و دویم فلک
حامل و حرکت او نه متشابه حول مرکز خودش است و نه متشابه
حول مرکز عالم بلکه حول نقطه متشابه است که بعد او از مرکز
حامل در جانب اوج بمقدار بعد مرکز حامل از مرکز عالم است
بر همان سمت یعنی بر خط مار بمرکزین و این نیز از مشکلات این فنست
وسیم فلک تدویر است و حرکت او نیز حول مرکز عالم متشابه نیست
بلکه حول مرکز خودش متشابه است و عطارد را چهار فلکست
یکی ممثل و حرکت او متشابه است گرد مرکز خودش که مرکز
عالم است دویم مدیر و حرکت او متشابه است گرد مرکز
خودش نه مرکز عالم سیم حامل و حرکت او نه متشابه گرد
مرکز خود است و نه مرکز عالم و نه گرد مرکز مدیر بلکه گرد نقطه
متشابه است که در منتصف مابین مرکز عالم و مرکز مدیر است

وبعد آن نقطه از مرکز مدیر مساوی بعد مرکز حامل است

از مرکز مدیر واین نیز یکی از مشکلات این فنست ودر متحیره این

نقطه را که حرکت حامل گرد او متشابه است مرکز معدل المسیر گویند

وچهارم فلک تدویر است وحرکت او متشابه است گرد مرکز

خودش نه گرد مرکز عالم وچون سیارات را حرکت تقویمی

نسبت بمرکز عالم مختلف بود اهل این فن برای ضبط تقاویم

ایشان اوساط وتعدیلات اثبات کرده اند ووسط

در غیر قمر قوسی بود از مثل محصور میان اول حمل وطرف خط

وسطی بر توالی ودر قمر قوسی بود از منطقه مایل میان نقطه محاذی

اول حمل وطرف خط وسطی بر توالی ومراد بخط وسطی در قمر

خطی بود که از مرکز عالم بمرکز تدویر قمر گذرد وبمنطقه مایل منتهی شود

ودر شمس خطی بود که از مرکز عالم بیرون آید بموازات

خطی که از مرکز معدل المسیر مرکز تدویر گذرد و حرکتی که خط وسطی

از مرکز خارج مرکز بمرکز شمس گذرد و در متحیره خطی بود که از مرکز عالم بیرون آید بموازات خطی که صح

بآن حرکت این قوس وسط را قطع کند حرکت وسط خوانند

و آن در شمس و متحیره سوی عطارد بمقدار مجموع حرکت ممثل

و حرکت خارج مرکز است و در قمر بمقدار فضل حرکت حامل است

بر توالی بر مجموع حرکت جوزهر و مایل بر خلاف توالی و در عطارد

بمقدار فضل مجموع حرکت ممثل و حامل است بتوالی بر حرکت مدیر

اما تعدیلات

بر خلاف توالی شمس را یک تعدیل بیش نبود و آن قوسی بود

از منطقهٔ ممثل میان طرف خط وسطی و میان خط تقویم

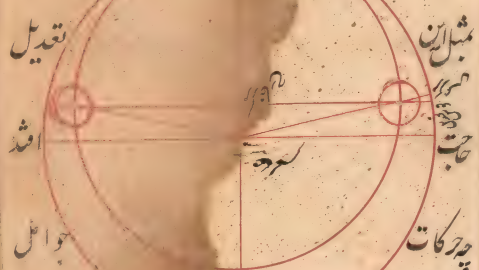
و مادام که شمس در نصف هابط بود یعنی از اوج بحضیض رود

تعدیل را از وسط نقصان باید کرد تا تقویم حاصل شود و مادام

که شمس در نصف صاعد بود یعنی در نصف مقابل تعدیل را بر وسط

باید افزود تا تقویم حاصل شود و از این شکل

تصور آنچه گفتیم حاصل شود و در متحیره
بمثل این تعدیل
حاجت افتد
چه حرکات حوامل



ایشان نیز حول مرکز عالم متشابه نیست پس قوسی از مثل که محصور

باشد میان خط وسطی و خطی که از مرکز عالم بر مرکز تدویر گذرد

آن را تعدیل ثالث گویند و مادام که مرکز تدویر در نصف هابط بود

یعنی از اوج بحضیض رود از وسط نقصان باید کرد و مادام که

مرکز تدویر در نصف صاعد باشد یعنی از حضیض باوج رود

بر وسط باید افزود تا مرکز معدل حاصل شود و در عطارد

اوج و حضیض مدیر را اعتبار باید کرد و در قمر باین حاجت

نیست چه حرکت حامل او حول مرکز عالم متشابه است و از قمر را

تعدیل صح

و متحیره را تعدیل دیگر است که موجب آن تدویر بود پایانش

آنست که موقع خطی که از مرکز عالم بمرکز تدویر گذرد و آن را خط مرکز

معدل گوییم در قمر بمجرد معرفت حرکت وسطا و معلوم شود و در

متحیره بوسیله تعدیلی که سبق ذکر یافته معلوم میشود پس اگر

همین خط بمرکز کوکب بگذشتی در استخراج تقویم تعدیل دیگر حاجت

نبودی چه همین خط بعینه خط تقویمی میشد اما این خط بمرکز

کوکب نمیگذرد مگر در دو حال یکی آنکه کوکب در ذروه مرئیه باشد

دویم آنکه کوکب در حضیض مرئی باشد و مراد بذروه مرئی

و حضیض مرئی دو نقطه تقاطع خط مذکور است با محیط

تدویر و آنکه دورتر است از مرکز عالم ذروه مرئی گویند

و آنکه نزدیکتر است حضیض مرئی و کوکب چون بحرکت

تدویر حرکت میکند از ذروه و حضیض مرئی مزایلت میکند و بحاله

خط تقویمی با خط مرکز معدل زاویه محیط می شوند واین زاویه

بسبب قرب وبعد مرکز تدویر از مرکز عالم مختلف می شود لاجرم

مرکز تدویر را در اوج حامل فرض کرده اند و آنرا تعدیل

اول و تعدیل مفرد نیز گویند و بازاء ازدیاد آن زاویه

نزدیک شدن مرکز تدویر بمرکز عالم بحسب هر جزوی از اجزای

حامل استخراج کرده اند و آنرا تعدیل دویم نامیده اند

واین تعدیل را با تعدیل اول جمع میکنند واین مجموع را

تعدیل معدل خوانند ودر قمر مادام که در نصف هابط

بود از تدویر یعنی از ذروه بحضیض رود تعدیل معدل از وسط

نقصان میکنند و مادام که در نصف صاعد بود یعنی در نصف

دیگر بر وسط می افزایند تا تقویم حاصل شود چه اعلای

تدویر قمر بر خلاف توالی حرکت میکند و اسفل بر توالی

و مقدار این زاویه را ابعد بودن کوکب از حضیض ... کرده اند ... از اجزاء مدیر

دور

و در متحیره مادام که در نصف هابط بود از تدویر تعدیل

معدل را بغیز ایند و مادام که در نصف صاعد بود از مرکز

معدل نقصان میکند تا تقویم حاصل شود چه اعلای تدویر

متحیره بر توالی حرکت میکند و اسفل بخلاف توالی و این دو شکل

تصویر آنچه گفتیم آنجا بیان شود و



اوسط از حامل فرض کنند و معنی بعد اوسط در بن زودی

بیان خواهیم کرد و در ین حال زاویه که میان دو خط مذکور

یعنی خط تقویمی و خط مرکز معدل واقع شود بحسب بودن

کوکب در یکی جزو از اجزای تدویر استخراج کنند و آنرا

تعدیل اول و تعدیل مفرد گویند و هریک از زیاده شدن

وکم شدن زاویهٔ مذکور بحسب قرب و بعد مرکز عالم بحسب

هرجزوی از اجزای حامل استخراج کنند و آنرا تعدیل ثانی گویند

و بآن تعدیل اول را معدل کنند و بتعدیل معدل بطریق مذکور

تقویم استخراج کنند و این طریق مشهور است لیکن ما در زیج

جدید طریقهٔ اول را اختیار کرده ایم بنابر نکته که در عمل

ظاهر میشود و بباید دانست که هرگاه که حرکت مرکز کره گرد

نقطهٔ متشابه باشد البته قطری از اقطار آن کره همیشه محاذی

آن نقطه خواهد بود و چون حرکت مرکز هریک از تداویر

محیط کره مرکز معدل المسیر متشابه است لاجرم قطری

معین از اقطار هریک همیشه محاذی مرکز معدل المسیر است

وچون حرکت مرکز تدویر قمر گرد مرکز عالم متشابه است بالتی که

مرکز تدویر از

قطر

قطری از اقطار او همیشه محاذی مرکز عالم بودی اما برصد

وحساب معلوم کرده اند که محاذات قطر او نسبت بنقطه ایست

که بعد او از مرکز عالم در جانب حضیض مثل بعد مرکز حامل است

از مرکز عالم واین نقطه را نقطه محاذات گویند و دو طرف

این قطر را که در متحیره محاذی مرکز معدل المسیر است ودر قمر

محاذی نقطه محاذات آنکه دورتر است ذروه وسطی گویند

وآنکه نزدیکتر است حضیض وسطی وآزانچه گفتیم لازم آید

که چون مرکز تدویر در اوج یا حضیض باشد ذروه وسطی با ذروه

مری وهمچنین حضیض وسطی با حضیض مری متحد باشند ودر غیر

این دو حال از هم متفرق شوند وباین سبب از برای

معرفت خاصه مری یعنی قوسی از منطقه تدویر که محصور باشد

میان ذروه مری و مرکز کوکب بر توالی حرکت تدویر که بعد

اول و دویم بقوت او معلوم می‌کنند محتاج تعدیل دیگر
میشود و آن چنانست که خاصه وسطی و آن قوی را گویند
از منطقه تدویر که محصور باشد میان ذروه وسطی
و مرکز کوکب بر توالی حرکت تدویر در هر وقت کاهند
معلومست زیرا که حرکات تداویر چنانچه سبق ذکر یافته
معلومست پس ما بین الذروتین را مادام که مرکز تدویر
در نصف هابط است بر خاصه وسطی می افزایند و در نصف
دیگر می کاهند تا خاصه مرئی معلوم شود و این ما بین الذروتین
را التعدیل الثالث گویند و در متحیره ما بین الذروتین بمقدار
ما بین خط وسطی و خط مرکز معدلست و ازین جهت تعدیلات
در متحیره زیاده بر سه نباشد چنانچه در قمر و اهل این فن
هر یک از افلاک خارجة المراکز و تداویر را چهار قسم

کرده اند دو علوی با هم برابر و دو سفلی با هم برابر و این اقسام را

نطاقات می نامند و بعضی از ایشان در قسمت اختلاف ابعاد را

اعتبار کرده اند و بعضی اختلاف مسیر را پس مبدا نطاق

اول و سیم بحسب هر دو رای در خارج مرکز اوج و حضیض باشد

و در تدویر ذروه و حضیض مرئی و مبدا نطاق دویم و چهارم

نزد معتبران ابعاد دو بعد اوسط باشد بحسب مسافت

و آن دو نقطه تقاطع ست با دایره مرسوم بر مرکز عالم

اما در تدویر بعد مرکز او بود و اما در خارج مرکز ببعد بضعف

قطر خارج مرکز و نزد معتبران مسیر دو بعد اوسط باشد بحسب

مسیر و آن در خارج مرکز دو طرف خطیست که از مرکز عالم عمود شود

بر خط مار باوج و حضیض و در تدویر دو نقطه مماس محیط

اوست با دو خط که از مرکز عالم بسوی او آید و نطاق اول

آن بود که چون کوکب از اوج یا ذروه گذرد در او باشد

و باقی بر توالی حرکت و کوکب در نطاق اول و ثانی هابط بود

و در دو نطاق دیگر صاعد و در اول و رابع مستعلی بود

و در دو نطاق دیگر منخفض و از این دو شکل تصور آنچه گفتیم

آن شود



کوکب متحیره را در طول رجعت و استقامت

و اقامت است بیانش آنست که چون کوکب در اعلای تدویر

باشد او بتوالی سریع نماید چه کوکب درین حال بمجموع هردو

حرکت حامل و تدویر حرکت کند و چون با سفل تدویر

اسفال کند و پیشتر یاد کرده ایم که حرکت اسفل تداویر

میتحره بخلاف توالیست پس حرکت کوکب بتوالی بطوئی پیدا کند
بجهت آنکه درین حال کوکب بمقدار فضل حرکت حامل بتوالی
بر حرکت تدویر بخلاف توالی حرکت کند و هر چند کوکب بحضیض نزدیکتر
شود حرکت تدویر بخلاف توالی سریعتر شود و فضل مذکور کمتر
شود و کوکب بطی‌تر نماید اما چون هنوز حرکت مرکبه کوکب بتوالیست
کوکب را مستقیم گویند تا بجدی که حرکت تدویر بخلاف توالی
با حرکت حامل بتوالی مقاومت کند و کوکب چند روز چنان
نماید که بیکجا ایستاده است و درین حال کوکب را مقیم گویند
و بعد ازین حرکت تدویر بخلاف توالی زیاده آید از حرکت
حامل بتوالی و کوکب بمقدار فضل حرکت تدویر بخلاف توالی
حرکت کند و درین حال این کوکب را راجع گویند و بعد ازین
هر چند بحضیض نزدیکتر شود حرکت او در رجعت سریعتر

شود تا بوقتی که کوکب بحضیض رسد و انجا غایت سرعت
او باشد در رجعت و چون از حضیض کذرد در رجعت بطوئی
پیدا کند و تا رود بطی تر شود تا آنکه که مقیم شود و بعد از ان
مستقیم شود و تا رود در استقامت سریعتر شود تا باز بذروه
و حالت اولی عود کند و از انچه کفتیم معلوم میشود که کوکب
در یکدوره تدویر دو بار مقیم شود یکی بعد از استقامت
و پیش از رجعت و این موضع را از تدویر مقام اول کویند
و دیکری بعد از رجعت و پیش از استقامت و این موضع
را مقام ثانی کویند و ما این فصل را بذکر ابعاد ما بین المراکز
و مقادیر اقطار تداویر ختم کنیم پس کوییم بعد مرکز خارج مرکز
شمس از مرکز عالم با جزایی که نصف قطر خارج مرکز شمس
شصت درجه باشد دو درجه و یک دقیقه و بیست ثانیه

است و بعد مرکز حامل قمر از مرکز عالم باجزایی که نصف قطر

حامل شصت درجه باشد ده درجه و بیست و سه دقیقه است

و بهمین طریق اجزای نصف قطر تدویر قمر پنج درجه و دوازده

دقیقه است و بعد مرکز حامل از مرکز عالم مر زحل را سه درجه

و بیست و سه دقیقه است و مشتری را دو درجه و چهل و هفت

دقیقه و مریخ را شش درجه و چهارده دقیقه است و زهره

را نیز دو درجه و دو دقیقه است اما عطارد را بعد مرکز حامل او

از مرکز عالم بر تکرار نیست بیانش آنست که بعد مرکز حامل او

از مرکز مدیر سه درجه است و همچنین بعد مرکز مدیر از مرکز معدل

المسیر و بعد مرکز معدل المسیر از مرکز عالم هر یک سه درجه اند

لیکن مدیر مرکز حامل را اگر دو مرکز خود حرکت میدهد بر مداری

که آنرا مدار مرکز حامل خوانند پس لازم می آید که مرکز حامل

در دوره یکبار بر مرکز معدل المسیر منطبق میشود و درین حال

بعد او از مرکز عالم سه درجه شود و یکبار متقاطر شود و درین

حال بعد او از مرکز عالم نه درجه شود و در سایر احوال

میان سه درجه و نه درجه باشد و جمیع این مقادیر که بیان

کردیم باجزاییست که نصف قطر حامل بان اجزا شصت

درجه باشد و بهمین اجزا نصف قطر تدویر مرّیخ را شش

درجه و پنجاه و یک دقیقه و مشتری را یازده درجه و هفت

دقیقه است و زهره را چهل و سه درجه و نه دقیقه و مریخ

را سی و نه درجه و چهل و سه دقیقه است و عطارد را بیست

و دو درجه و سی دقیقه و جمیع این مقادیر که مذکور شد

بحسب رصد ماست بعضی موافقست با رصاد سابق و بعضی

مخالف فصل دویم در بیان احوالی که کواکب را عارض میشود

دراوفی

در عرض شمس را هیچ عرض نبود زیرا که منطقهٔ ممثل و خارج

مرکز او چنانکه بسبق ذکر یافته هر دو در سطح منطقة البروج اند و باقی

کواکب از منطقة البروج گاهی بشمال میل کنند و گاهی بجنوب

بجهت آنکه مناطق حوامل ایشان متقاطع فلک البروجست بر دو

نقطه و آن دو نقطه را جوزهرین گویند و آن در علویه و قمر

یکی را که چون مرکز تدویر کوکب از و گذرد شمالی شود

از منطقة البروج راس گویند و آن دیگر را ذنب و در سفلیین

تعریف راس و ذنب بوجه مذکور نتوان کرد بنابر نکته

که درین زودی معلوم خواهد شد پس گوییم راس زهره

عقده بود که چون از و گذرد باوج متوجه شود و راس

عطارد عقده بود که چون از و گذرد بحضیض متوجه شود

و ذنب هر یک متقابل راس بود و دایره که بر سطح فلک اعلی

حادث شود از توهم قطع مناطق حوامل مر عالم را افلاک مایله

گویند و غایت این میل مر قمر را پنج درجه است و زحل را دو درجه

و نیم و مشتری را یک درجه و نیم و مریخ را یک درجه و ثلث

و زهره را سدس درجه و عطارد را سه ربع درجه است

و این میل در قمر و علویه ثابتست و در سفلیین ثابت نیست

بلکه فلک مایل منطبق میشود بر سطح منطقة البروج در وقتی

که مرکز تدویر سفلیین بیکی از دو نقطهٔ جوزهرین میرسد

و چون مرکز تدویر از جوزهر میگذرد میل میکند نصف فلک

مایل آن نصفی که مرکز تدویر در وست اما زهره بجانب شمال

و عطارد بجانب جنوب و این میل متزاید میشود تا آنگاه که

مرکز تدویر بمنتصف مابین العقدتین رسد و آنجا غایت

میل باشد و بعد از آن میل متناقص میشود تا آنگاه که

فلذ

فلک مایل باز منطبق شود بر منطقة البروج و مرکز تدویر بجوزهر
دیگر رسد بعد از آن حالت اولی عود میکند و از آنچه گفتیم لازم
می آید که مرکز تدویر زهره همیشه شمالی باشد از فلک البروج
و مرکز تدویر عطارد همیشه جنوبی باشد و قمر را بجز این یک عرض نیست
زیرا که مناطق مایل و حامل و تدویر او هر سه در یک سطح‌اند و متحیره را
یک عرض دیگر است و آن چنانست که قطر مار بذروه و حضیض‌نها
در سطح مایل نیست اما در علویه مگر وقتی که مرکز تدویر در یکی
از دو عقده راس و ذنب باشد و چون مرکز تدویر از راس گذرد
ذروه میل بجنوب کند از سطح مایل و حضیض میل بشمال کند
از سطح مایل و این میل متزاید میشود تا وقتی که مرکز تدویر بمنتصف
مابین العقدتین رسد بعد از آن میل متناقص میشود
تا وقتی که مرکز تدویر بذنب رسد و درین حال قطر تدویر باز در سطح

مایل درآید و چون مرکز تدویر از ذهب گذرد ذروه میل کند بشمال

و حضیض بجنوب و متزاید میشود تا آنگاه که مرکز تدویر بمنتصف

مابین العقدتین رسد بعد از آن متناقص میشود تا آنگاه که

مرکز تدویر باز برأس رسد و قطر تدویر باز در سطح مایل درآید

و بعد از آن حالت اولی عود میکند و از آنکه گفتیم لازم می آید

که ذروه همیشه از مایل در جانب منطقة البروج باشد و حضیض

در خلاف آن جانب و اما در سفلیین مگر وقتی که مرکز تدویر

در منتصف مابین العقدتین باشد و آنجا اوج و حضیض سفلیین است

و چون مرکز تدویر از اوج گذرد ذروه میل کند اما زهره

از سطح مایل بشمال و عطارد بجنوب و میل حضیض بخلاف

این بود و این میل متزاید میشود تا آنگاه که مرکز تدویر بعقده

و آنجا غایت قطر میل باشد ذروه و حضیض بود بعد از آن

میل متناقص میشود تا انگاه که مرکز تدویر بحضیض رسد

و قطر تدویر باز منطبق شود بر سطح مایل و بعد ازان باز درزوه

میل کند اما زهره را بجنوب و عطارد را بشمال و شمر امیشود

تا در عقده دیگر بغایت رسد باز متناقص میشود تا انگاه که مرکز تد

ویر باوج رسد و حالت اولی عود کند و این عرض را میل ذروه

وحضیض گویند و غایت این میل مزحل را شش درجه است

و مشتریرا درجه و چهل و شش دقیقه و مریخ را دو درجه هست

و هفت دقیقه و زهره را دو درجه و نیم و عطارد را شش درجه

و ربعی است و علویه را غیر انچه ذکر کردیم عرض دیگر نبود اما

سفلیین را عرض دیگر است و آن چنانست که قطر مار بعدین

اوسطین این دو که متقاطع قطر مار بذروه و حضیض است

بر قوایم در سطح فلک مایل نبود مگر وقتی که مرکز تدویر سفلیین

دریکی از دو نقطهٔ راس و ذنب باشد و چون مرکز تدویر نفلیس

از راس کذرد طرف متاخر در طلوع ازین قطر و آنرا طرف

مسائی کویند از سطح مایل بشمال میل کند و طرف متقدم و آنرا

طرف صباحی کویند بجنوب و این میل متزاید میشود تا انکاه

که مرکز تدویر بمنتصف ما بین العقدتین رسد و انجا اوج زهره بود

و حضیض عطارد و بعد ازین میل متناقص میشود تا انکاه که

مرکز تدویر بذنب رسد و قطر مار بعدین در سطح مایل در آید و چون

مرکز تدویر از ذنب کذرد طرف مسائی بجنوب میل کند و طرف

صباحی بشمال و متزاید میشود تا انکاه که در منتصف ما بین العقدتین

بغایت رسد و بعد ازان متناقص میشود تا مرکز تدویر

براس رسد و قطر در سطح مایل در آید بعد ازان حالت اول

عود کند و این عرض را عرض دراب و انحراف و التوا کویند

وغایت این مرز زهره را سه درجه ونیم وعطارد را هفت درجه است

وما این فصل را بذکر مواضع اوجات وجوزهرات که بحرکت

ثوابت متحرکند ختم کنیم پس گوئیم در تاریخ اول محرم در سال هشتصد

وچهل ویکم از هجرت نبی علیه الصلوة والسلام که بازیج جدید

را بران وضع کرده‌ایم اوج شمس در دو درجه وبیست وشش

دقیقه سرطان واقعست واوج زحل در شانزده درجه وپنجاه

وشش دقیقه قوس واوج مشتری در بیست ونه درجه وسی

ودو دقیقه سنبله واوج مریخ در بیست ویک درجه وپنجاه

وهفت دقیقه اسد واوج زهره در بیست ودو درجه وبیست

وپنج دقیقه جوزا واوج عطارد یعنی مدیر او در چهار درجه

وبیست وهشت دقیقه عقربست اما جوزهرات راس

زحل مقدم است بر اوج او بصد وپنجاه درجه وذنب متاخرا

از اوج او سی درجه و از پس مشتری مقدم است بر اوج او

هشتاد و دو درجه و از پس مریخ مقدم است بر اوج او بنود و چهار

درجه و از پس زهره مقدم است بر اوج او بنود و چهار درجه

و از پس عطارد متاخر است از اوج او بنود درجه و این

همه که ذکر کرده ایم بحسب رصد ماست [illegible] در بیان

احوالی که عارض میشود کوکب را در طول و عرض هم باسم

کواکب قریب بارض خصوصا قمر را اگاه چنان میشود که

مواضع حقیقی این کواکب مخالف مواضع مرئیه

میشود هم در طول و هم در عرض بیانش آنست که

خط خارج از مرکز عالم بمرکز کوکب تقاطع میکند

با خطی که از موضع ناظر بمرکز کوکب رفته است

و این زاویه تقاطع را زاویه اختلاف منظر گویند

وصورتش

امنیت

وار

افق حسی

افق حقیقی

مرئی

کوکب

بقدر این زاویه ازارتفاع حقیقی

کمتر میشود واین وقتی است که کوکب بر سمت راس نباشد که اگر بر سمت الراس باشد

هردو خط بر یکدیگر منطبق میشوند و هرچند کوکب از سمت راس

دورتر باُفق حسی نزدیکتر باشد اختلاف منظر بیشتر باشد

و غایتش وقتی بود که کوکب بافق حسی بود و چون دو دایره

عرض کذرانیم یکی بموضع حقیقی کوکب و آن طرف خطی بود که از

مرکز عالم بمرکز کوکب کذشته منتهی شده باشد بسطح فلک

اعلی و دیگر بموضع مرئی کوکب و آن طرف خطی بود که از مرکز عالم

بموازات خطی که از موضع ناظر بمرکز کوکب گذرد و بیرون

آمده منتهی شده باشد بسطح فلک اعلی و گاه باشد

که این هر دو دایره عرض بر یکدیگر منطبق شوند و آن وقتی بود

که کوکب بر دایره وسط السماء مرئی باشد و درین حال کوکب

را اختلاف طول نبود و موضع مرئی کوکب در طول بعینه

موضع حقیقی کوکب بود در طول و آنچه از دایره عرض میان

موضع حقیقی و موضع مرئی بود و آن درین حال بعینه اختلاف

منظر است آنرا اختلاف عرض گویند و گاه باشد که هر دو دایره

متقاطع شوند و فلک البروج را هر یک بر نقطه دیگر

تقاطع کند و درین حال موضع مرئی کوکب در طول

غیر موضع حقیقی کوکب بود در طول و قوسی از منطقه البروج

که میان این هر دو عرضیه بود آنرا اختلاف طول گویند

و عرض مرئی گاه باشد که مساوی عرض حقیقی بود و درین حال کوکب

را اختلاف عرض نبود و گاه باشد که زیاده از عرض حقیقی بود

و گاه باشد که کمتر از عرض حقیقی بود و هر یک این زیادتی

و کمی را اختلاف عرض گویند و گاه چنان اتفاق افتد که

کوکب بمنطقه البروج باشد و منطقه البروج بر سمت الراس گذشته

بود و درین حال کوکب را اختلاف عرض نبود و اختلاف منظر بعینه

اختلاف طول باشد فصل چهارم در بیان احوالی که عارض میشود

کواکب را در اوضاعی که نسبت با یکدیگر دارند از جمله احوالی

که قمر را بقیاس بشمس عارض میشود آن جانست که قمر جرم

کثیف صیقلیست و از مقابله آفتاب کسب نور میکند و چون

کریست و از آفتاب خوردتر است همیشه قریب یک نیمه او

که مواجه شمس است مضی بود و قریب یک نیمه او مظلم و در اجتماع

نیمهٔ مظلم او از طرف ما بود و از ضوء او هیچ نماید و این حال را
محاق گویند و چون از اجتماع گذرد و دوازده درجه
از آفتاب تقریبا دور شود قدری از نصف مضئ نمایان شود
و آنرا هلال گویند و تا میرود مقدار مرئی از نصف مضئ
زیاده میشود و تا چون بمقابلهٔ آفتاب رسد نصف مضئ تمام
مواجه ما شود و آنرا بدر گویند و چون از مقابله گذرد قدری
از نصف مضئ نانمایان شود و تا میرود مقدار مرئی از نصف
مضئ کم میشود و چون باز باجتماع رسد از نصف مضئ
هیچ نماید و نصف مظلم تمام مواجه ما شود و محاق شود و بعد
ازان حالت اولی عود کند
وازین صورة اوضاع
آن اشکال ... شود



واکر اجتماع در حوالی یکی ازین عقده راس یا ذنب واقع شود

قمر میان بصر و آفتاب حایل شود و روی آفتاب را بپوشد

و این حال را کسوف و آفتاب گرفتگی گویند و گاه تمامی بپوشد

چنانچه از آفتاب هیچ نماید و آنرا کسوف کلی گویند و گاه پاره

از وی بپوشد و این را کسوف جزئی گویند و تیرگی که بر روی

آفتاب نماید آن رنگ ماه باشد و اول گرفتگی از جانب

غربی آفتاب پیدا شود و از همین جانب ابتدای انجلا باشد

واکر استقبال در حوالی یکی از دو عقده واقع شود

زمین میان ماه و آفتاب حایل شود و مانع آید از وصول

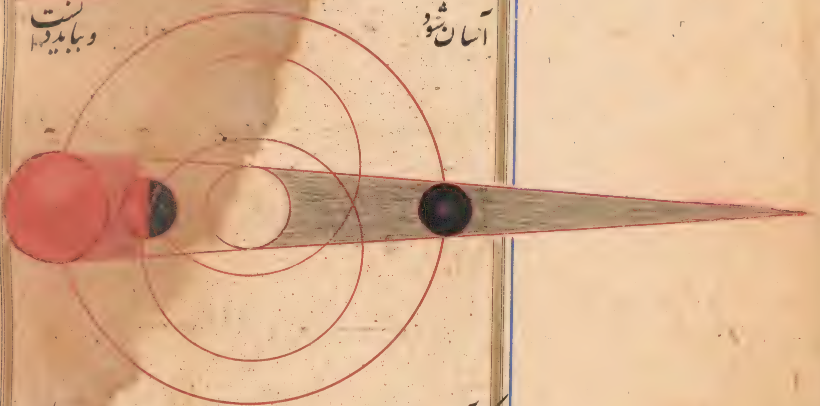
ضو آفتاب بماه پس ماه برنگ اصلی خود نماید و این حال را

خسوف و ماه گرفتگی گویند و خسوف نیز گاه کلی باشد

وگاه جزئی و خسوف و انجلا هر دو از جانب شرقی ماه

بیدا شود بر عکس کسوف و ازین صورت تصور آنچه گفتیم

آسان شود و بباید دانست



که آفتاب همیشه متوسط بود میان

اوج قمر و مرکز تدویر یا نظیرش آنست که اوج و مرکز تدویر

قمر هرگاه که با مرکز شمس در نقطه از فلک البروج مثلا اول

حمل مجتمع شوند مرکز تدویر بحرکت حامل هر شبانروزی

بیست و چهار درجه و بیست و دو دقیقه بتوالی حرکت کند

و مایل با جوزهر اوج را بخلاف توالی برند و مرکز تدویر را

نیز رد کنند بمقدار حرکت خود یعنی یازده درجه و دوازده

دقیقه پس بعد مرکز تدویر از شمس سیزده درجه و ده دقیقه ماند
و چون شمس پنجاه و نه دقیقه بتوالی حرکت کند بهمین مقدار مرکز
تدویر نزدیکتر و از اوج دورتر شود ما بین او و [یعنی شمس] هر یک
از اوج و مرکز تدویر دوازده درجه و یازده دقیقه شود
و از این جهت حرکت حامل را بعد مضاعف گویند یعنی بعد
مرکز تدویر را از مرکز شمس چون مضاعف کنند بعد مرکز
تدویر باشد از اوج و از آنچه گفتیم لازم آید که مرکز تدویر
قمر همیشه در اجتماع و استقبال در اوج باشد و در تربیع شمس
در حضیض بود و در ماهی دو بار باوج و دو بار بحضیض رسد
و مثل این توسط اوج مدیر عطارد را باشد میان مرکز
تدویر او و اوج حامل او و سببش آنست که هر گاه که مرکز تدویر
[یعنی عطارد]
او با هر دو اوج مجتمع شوند بعد از آن در شبانروزی

مرکز تدویر حرکت حامل بمقدار ضعف حرکت خارج مرکز شمس بتوالی حرکت کند
و مدیر اوج حامل را بقدر حرکت خارج مرکز شمس بخلاف توالی
بر دو مرکز تدویر را نیز بهمین مقدار رد کنند پس بعد اوج
مدیر از هر یک از اوج حامل و مرکز تدویر بمقدار خارج مرکز شمس ماند
و از آنچه گفتیم لازم آید که مرکز تدویر از آن زمان که از اوج
مدیر مفارقت کند تا باز با و معاودت کند دو بار باوج حامل
و دو بار بحضیض او رسد و از انجمله احوالیست که متحیره را
بقیاس پس شمس عارض می شود و آن چنانست که بعد مراکز علویه
از ذروه ای تداویر همیشه مثل بعد مراکز تداویر است از مرکز
شمس پس همیشه احتراق علویه در ذروه باشد در وسط
استقامت و مقابله در حضیض باشد در وسط رجوع و از بجهت
بعد ماه پس مریخ و شمس پس در مقارنه و حال آنکه در یک دقیقه

مجتمعند وبیشتر باشد از بعد مابین این دو در مقابله و حال آنکه

این شش برج در میانست چه در ابعاد و اجرام پیدا

کرده‌اند که قطر مشتری و مریخ از قطر مثل شمس با ثمانیه متمم مریخ

عظمست و چون شمس از علویه اسرعست با هر کدام که مقارن

شود بعد از مقارنه از و بتوالی پیش شود و آن کوکب

در صباح از جانب مشرق نمایان شود و کوکب را درین حال

مشرقی گویند تا آن زمان که شمس از و شصت درجه دور شود

و نزد بعضی تا آن زمان که نود درجه دور شود بعد از ان اورا

مشرقی نگویند و چون شمس از جانب مغرب بکوکب نزدیک

شود و بعد میان ایشان کمتر از نود درجه ماند نزد بعضی و کمتر

از شصت ماند نزد بعضی کوکب را درین حال مغربی خوانند

تا آن زمان که با شمس مقارن شود بعد از ان حالت اول

عود کند اما سفلیین را مرکز تدویر ایشان همیشه مقارن
مرکز شمس باشد یعنی خط وسطی سفلیین با خط وسطی شمس پس همیشه
مقارن باشد و سفلیین در اوسط استقامت و رجوع
همیشه مقارن باشند و چون در وسط استقامت
مقارن شوند بعد ازان در جانب مغرب نمایان کردند
وایشانرا مغربی گویند تا آنزمان که در وسط رجوع باز
مقارن شوند و بعد ازان از جانب مشرق نمایان شوند
وایشانرا مشرقی گویند تا آنگاه که در وسط استقامت
باز مقارن شوند و حالت اولی عود کند مقالهٔ دویم
در بیان هیات زمین و تقسیم او باقالیم و بیان آنچه
لازم آید او را بحسب اختلاف اوضاع علویه و آن یازده
باب است باب اول در هیات زمین و ذکر اقالیم

زمین

زمین چنانکه گفتیم کریست و آب اکثر سطح او محیطست و عمارت
بر او کمتر از ربعست از سطح او و آن ربع را ربع مسکون گویند
و چون مرکز زمین مرکز عالمست پس سطح دایرهٔ معدل النهار
بر سطح محیط زمین دایره عظیمه احداث کند و آنرا خط استوا
خوانند و چون دایره دیگر فرض کنند که بدو قطب خط استوا
گذرد زمین باین دو دایره چهار ربع متساوی منقسم شود دو
شمالی و دو جنوبی طول هر ربعی بقدر نصفی از دایره عظیمه و
عرضش مقدار ربعی از دایرهٔ عظیمه و ازین چهار ربع یک ربع
شمالی مسکون است اما تمام او معمور نیست بلکه بعضی از و
در جانب شمال از فرط سرما ممکن نیست که حیوانی در او
تواند بود و آن موضعیست که عرضش زیاده از تمام میل کلی
بود و دران مقدار معمور نیز موانع عمارت از کوه و دریاها

ورود ها و چشمها بسیارست و درمیان دریا ها نیز

جزایر معموره و غیر معموره بسیار و تفصیل آن از کتب

مسالک و ممالک معلوم میشود و در جانب جنوب از خط

استوا اندکی عمارت یافته اند اما از غایت کمی آنرا در حساب

نمی آورند و مبدا عمارات را در طول منجمان از جانب

مغرب گرفته اند تا بعد شهرها ازان مبدا در جهت توالی

بروج باشد و بعضی هندوان از جانب مشرق گرفته اند تا بعد در جهة

حرکت اولی باشد و مبدا عمارت از جانب مشرق موضعیست

که آنرا کنک دز خوانند و از جانب مغرب جزیرهاست

که وقتی معمور بوده و اکنون خرابست و آنرا جزایر خالدات

گویند و ازانجا تا ساحل دریای مغرب ده درجه است و منجمان

بعضی مبدا عمارات را از جزایر خالدات گرفته اند و بعضی

از ساحل دریای مغرب و جمهور اهل صناعت معظم معموره را
در عرض بهفت قسم کرده اند هر قسمی در طول از مشرق تا مغرب
و در عرض چندانکه در غایت درازی روز نیم ساعت تفاوت
کند مبدا اقلیم اول از جمهور انجا بود که درازی روز
دوازده ساعت و نصف و ربع ساعت بود و عرض بلد
انجا دوازده درجه و دو ثلث باشد و از خط استوا
تا بانجا بجهت کمی عمارت داخل اقلیم نداشته اند و بعضی آنرا
داخل دارند و مبدا اقلیم اول خط استوا را گیرند و وسط
اقلیم اول باتفاق انجا بود که نهار اطول سیزده ساعت باشد
و عرض شانزده درجه و نصف و ثمن و مبدا اقلیم دوم
انجا بود که نهار اطول سیزده ساعت و ربع باشد و عرض
بیست درجه و ربع و خمس و مبدا سیم انجا بود که نهار اطول

سیزده ساعت و نصف و ربع باشد و عرض بیست و هفت
درجه و نیم و مبدء چهارم انجا بود که نهار چهارده ساعت
و ربع باشد و عرض سی و سه درجه و نصف و ثمن و مبدء
پنجم انجا بود که نهار چهارده ساعت و نصف و ربع باشد
و عرض سی و نه درجه الا عشر درجه و مبدء ششم انجا بود که
نهار پانزده ساعت و ربع باشد و عرض چهل و سه درجه
و ربع و ثمن و مبدء هفتم انجا بود که نهار پانزده ساعت
و نصف و ربع باشد و عرض چهل و هفت درجه و خمس
و وسطش انجا بود که نهار شانزده ساعت باشد و عرض
چهل و هشت درجه و نصف و ربع و ثمن و اخرش نزد
جمهور جایی بود که نهارش شانزده ساعت و ربع باشد
و عرضش پنجاه و سه درجه و از انجا تا نهایت عمارت

بجهة کمی و داخل اقالیم نکیسند و بعضی در اقالیم داخل دارند

و آخر اقلیم هفتم را آخر عماره گیرند



وصو رتش امنیت

باب دویم

در خواص خط استوا هر بقعه که بر خط استوا بود دایره معدل

بر سمت راس آن بقعه گذرد و قطب معدل النهار بر افق

بود و دایره افق جمله مدارات یومی را بدو نیم کند یک نیمه

ظاهر و یک نیمه خفی و بدین سبب روز و شب همیشه متساوی

بود و جملگی کواکب را طلوع و غروب بود و فلک را

بقیاس پس باین بقاع کره منتصبه و کره مستقیمه خوانند

زیرا که دور فلک درین بقاع دولابی باشد ومنطقه البروج در

شبانروزی دو بار بسمت راس کذرد یکبار بوقت وصول

اول حمل بسمت راس ویکبار در وقت وصول میزان ودرین

دو وقت دو قطب فلک البروج بر افق باشند ودایره

ماره باقطاب اربعه بر افق منطبق باشد وفلک البروج

ومعدل النهار هر دو بر سطح افق قایم باشند از اول حمل تا اول

میزان اجزای فلک البروج همه از جانب شمال بسمت راس

کذرند وقطب شمالی فلک البروج تحت الارض بود وقطب

جنوبی فوق الارض وچون قطب جنوبی بغایت ارتفاع رسد

وآن بقدر میل کلی بود دایره ماره باقطاب اربعه

بر نصف النهار منطبق شود وغایت دوری فلک البروج

از سمت راس در موضع سرسرطان از جانب شمال هم

بقدر

بقدر میل کلّی باشد واز اول میزان تا اول حمل اجزاء فلک البروج همه
از جانب جنوب بر سمت راس پس گذرد و قطب شمالی فلک
البروج فوق الارض بود و قطب جنوبی تحت الارض چون قطب
شمالی بغایت ارتفاع رسد دایره مارّه باقطاب اربعه
بر نصف النهار منطبق شود و اول جدی بر نصف النهار بود
و درین موضع غایت دوری منطقة البروج بود از سمت
راس و درین حال ارتفاع قطب و بعد اول جدی از سمت
راس هر یکی بقدر میل کلی باشند و درین بقاع سعهٔ مشرق
از میل کلی بگذرد و آفتاب در سالی دو بار بسمت راس
اهل این بقاع بگذرد و آن در وقت تحویل اسد و نقطهٔ اعتدال
بود و دران دو روز بوقت نصف النهار اشخاص را سایه نبود
و در باقی سال در یک نیمه سایه از جانب جنوب افتد

و در یک نیمه از جانب شمال و فصول سال هشت بود و تابستان

و ابتدای آن وقت رسیدن آفتاب بدو نقطهٔ اعتدال باشد

و زمستان و ابتدای آن وقت رسیدن آفتاب بدو نقطهٔ

انقلاب باشد و دو بهار و ابتدای آن وقت رسیدن

آفتاب با وسط اسد و دلو باشد و دو خریف و ابتدای آن وقت

رسیدن آفتاب با واسط ثور و عقرب باشد و بعضی علما گفته‌اند

اعدل بقاع بر روی زمین خط استواست و گویا از جهت

تشابه احوال هوا و فصول گفته‌اند یعنی همیشه هوا یکدیگر نزدیک است

چه مواضعی که بر خط استواست مانند سودان مغرب و سافل

بربر و جنوب سراندیب و مصر و بلاد حبشه و زنج همه گرم

سیرهای نهایت است و اهل بقاع آنجا سیاهان وجعد

مویانند و از اعتدال مزاج در خلق و خلق نیک دور

افتاده‌اند

افتاده اند باب پنجم در خواص آفاق مایله بر وجه کلی هر موضعی که نه
معدل النهار و نه قطب او بر سمت راس آن موضع باشد
دور فلک بحرکت اولی انجا حمایلی باشد مایل از سمت راس
و آفاق آن مواضع را آفاق مایله گویند و آن پنج
قسمست اول آنکه عرض او کمتر از میل کلی بود دویم
آنکه عرض او مساوی میل کلی بود سیم آنکه عرض او از میل
کلی بیشتر بود و از تمامش کمتر بود چهارم آنکه عرض او مساوی
تمام میل کلی بود پنجم آنکه عرض او از تمام میل کلی بیشتر و از نود
کمتر بود و در تمامت این آفاق یکقطب معدل النهار بقدر
عرض بلد فوق الارض و دیگری بهمان قدر تحت الارض
و این آفاق همه معدل النهار را تنصیف کنند پس چون
آفتاب یکی از دو نقطهٔ اعتدال رسد روز و شب هر دو برابر

شوند و مدارات یومی را تنصیف نکند بلکه مدار ظهر قطر

که بعدش از معدل النهار کمتر از تمام عرض بلد بود و آن

مدار را قطع نکند پس اگر در جهت قطب ظاهر بود آن مدار

ابدی الظهور بود و اگر در جهت قطب خفی بود ابدی الخفا بود

و در مدارات ابدی الظهور و همچنین در مدارات ابدی الخفا

یک مدار اعظم جمیع بود و او مماس افق شود و آن مداری

بود که بعد او برابر تمام عرض بلد بود و دیگر مدارات را

بدو قسم کند یکی بزرگتر و یکی خوردتر آنچه در جهة قطب خفی

ظاهر بود قسم ظاهر او بزرگتر از قسم خفی او بود و آنچه در جهة

قطب خفی بود بر عکس و هر دو مداری که از هر دو جانب

معدل النهار بعد ایشان برابر بود ظاهر هر یک مساوی

خفی دیگری باشد و هر دو مدار که در یکجهت بود قسم ظاهر نزدیکتر

معدل

بمعدل النهار بزرگتر از قسم ظاهر دورتر بود اگر در جهت
قطب خفی بود و بر عکس اگر در جهت قطب ظاهر باشد و بجهت
در هر افقی که مدار هر دو منقلب را قطع کند بود دراز ترین
روزها روزی بود که آفتاب در آن منقلب باشد که از جانب
قطب ظاهر بود چه دورترین مدارات آفتاب از معدل
النهار مدار هر دو منقلب باشد و چون آفتاب از آن
منقلب بگذرد هر روز کوتاه تر از روز گذشته بود تا
دیگر منقلب و آنجا کوتاه ترین روزها بود و بعد از آن
هر روز دراز تر بود از روز گذشته تا رسیدن بمنقلب اول
و هر کوکبی که بعد او از معدل النهار در جانب قطب
خفی بود آن کوکب فوق الارض بدایرهٔ اول السموت
نرسد و آن کوکب که بعد او از معدل النهار در جانب

قطب ظاهر مثل عرض بلد باشد در دوره یکبار بسمت

راس رسد و مماس دایره اول السموت شود فوق الارض

و آنچه بعد او بیشتر از عرض بلد بود بدایره اول السموت

نرسد و آنکه بعد او کمتر از عرض بلد بود مدار او اول السموت

را فوق الارض بدو نقطه تقاطع کند یکی شرقی و دیگری

غربی پس کوکب در ان دو نقطه باول السموت رسد

باب چهارم در خواص یک قسم از اقسام چگانه آفاق

مایله اما در قسم اول مداری که بعد او از معدل النهار

در جانب قطب ظاهر بقدر عرض بلد بود فلک البروج

را قطع کند بر دو نقطه متساوی البعد از منقلب قطب

ظاهر و چون آفتاب بیکی از ان دو نقطه رسد در نصف

النهار آن روز هیچ شخص را سایه نباشد و دو قطب

قلد

فلک البروج بر افق باشند و مادام که آفتاب در آن

قوس بود از فلک البروج که میان آن دو نقطه بود از

جانب قطب ظاهر آفتاب از سمت راس در جانب

قطب ظاهر گذرد و سایه در نصف النهار در جانب قطب

خفی افتد و شمس در قوس باقی از فلک البروج از سمت

راس در جانب قطب خفی گذرد و سایه در جانب قطب

ظاهر افتد و دو قطب فلک البروج را درین بقاع طلوع

و غروب بود و مادام که قوس اول بر نصف النهار

گذرد قطب فلک البروج که در جانب قطب ظاهر بود

تحت الارض بود و قطب دیگر فلک البروج فوق الارض

و مادام که قوس دویم بر نصف النهار گذرد بعکس این

باشد یعنی قطب فلک البروج که در جانب قطب ظاهر بود

فوق الارض باشد وقطب دیگر تحت الارض وارتفاع

آفتاب را در نقصان دو غایت بود یکی در جهت قطب

ظاهر وآن ارتفاع بیشتر بود ودیگری در جهت قطب

خفی وآن کمتر بود اما در قسم دویم مدار منقلبی که در جانب

قطب ظاهر بود بسمت راس گذرد ومدار دیگر منقلب

بسمت رجل وارتفاع آفتاب را یک غایت بیش نبود

در جانب نقصان ودر جانب زیادت نبود پس

وسایه همیشه در جانب قطب ظاهر بود الا آن روز که

آفتاب در منقلب ظاهر بود در آن روز هیچ شخص را

سایه نباشد ویک قطب فلک البروج که در جانب

قطب ظاهر بود ابدی الظهور بود ودر دوره یکبار

مماس افق شود وغروب نکند وقطب دیگر ابدی الخفا

بود و در دوره یکبار مماس افق شود و طلوع نکند و اما در قسم
سیم آفتاب را دو ارتفاع بود یکی اعلی که بقدر مجموع تمام
عرض بلد و میل کلی باشد و دیگری اسفل که بقدر
فضل تمام عرض بلد بر میل کلی بود و قطب ظاهر فلک البروج
را دو ارتفاع بود یکی اعلی بوقت رسیدن منقلب قطب
خفی بنصف النهار و دیگری اسفل بوقت رسیدن منقلب دیگر
بنصف النهار و اما در قسم چهارم مدار منقلب ظاهر
اعظم مدارات ابدی الظهور بود و مدار منقلب خفی اعظم
مدارات ابدی الخفا بود و در دوره یکبار منقلب بافق رسد
و درین حال قطب البروج ظاهر بسمت راس رسد و قطب
بروج خفی بسمت قدم و منطقه البروج با افق منطبق شود
بعد از ان یک نیمه دیگر منطقه البروج یکبار از افق

برخیزد و یک نیمه دیگر از اثنی عشر یکبار فروشود و آن نیمه

که تحت الارض بود بتدریج طلوع میکند تا تمامی آن

نصف با یکدور معدل النهار برابر طلوع کند و آن نیمه که

فوق الارض بود بتدریج غروب کند تا تمامی آن نصف

با یکدور معدل النهار غروب کند پس اگر قطب ظاهر

شمالی بود آن نصف که از اول جدی تا اول سرطان

بود یکبار طلوع کند و دیگر نصف در یکدور معدل

النهار طلوع کند و اگر قطب ظاهر جنوبی بود بعکس این

باشد یعنی آن نصف که از اول سرطان تا اول جدی

بود بدفعه برآید و نصف دیگر بتدریج در مدت یکدور

معدل النهار طلوع کند و درین آفاق روز می افزاید

تا یکدور معدل تمام روز شود و آن دور را شب نبود

پس شب پدید می آید و می افزاید تا یکدور معدل همه شب شود و آن
شب را روز نبود و غایت ارتفاع آفتاب بقدر ضعف میل
کلی باشد و در جانب شمال باین آفاق عمارت منتهی شود
و اما در قسم پنجم اعظم مدارات ابدی الظهور منطقة البروج
را قطع کند بر دو نقطه که میل آن دو نقطه از معدل النهار
در جهت قطب ظاهر برابر تمام عرض بلد بود و اعظم
مدارات ابدی الخفا نیز منطقة البروج را بر دو نقطه متساوی
المیل در جهت قطب خفی قطع کند و منطقة البروج باین چهار نقطه
بچهار قوس منقسم شود یکی ابد الظهور و در منتصف آن منقلب
قطب ظاهر بود و مدت بودن آفتاب درین قوس نهار
اطول بود و دیگری ابدی الخفا و در منتصف منقلب دیگر
بود و مدت بودن آفتاب درین قوس لیل اطول بود

دو وطرف قوس اول مماس افق شود و غروب نکند و
دو طرف قوس دویم مماس افق شود و طلوع نکند
اما دو قوس باقی آنکه در منتصف اول حمل بود معکوس طلوع کند
یعنی آخر قوس پیش از اولش طلوع کند بر خلاف معهود
و مستوی غروب کند اگر قطب ظاهر شمالی بود و مستوی
طلوع کند پس معکوس غروب کند یعنی آخر قوس پیش از
اولش غروب کند اگر قطب ظاهر جنوبی بود و آن قوس که
اول میزان بر منتصف بود بعکس مذکور طلوع و غروب کند
و درین آفاق منقلب ظاهر را دو ارتفاع بود یکی اعلا
و آن بقدر مجموع میل کلی و تمام عرض بلد بود در جهت قطب
خفی از سمت راس و یکی اسفل و آن بقدر فضل عرض بلد
بر تمام میل کلی باشد در جهت قطب ظاهر و قطب

فلک ام ۹۶

فلک البروج را نیز دو ارتفاع بود یکی اعلا و آن بقدر
مجموع تمام عرض بلد و تمام میل کلی باشد و دیگری اسفل و آن بقدر
فضل عرض بلد بر میل کلی باشد و قطب ظاهر فلک البروج
با منقلب ظاهر از دو طرف سمت الراس بر نصف النهار
رود و ارتفاع متبادل باشند و همچنین قطب خفی
با منقلب خفی و ما بجهت آسانی تصور طلوع و غروب
معکوس پس افقی فرض کنیم که عرضش هفتاد درجه شمالی باشد
و دران عرض دو برج ابدی الظهور باشند و آن جوزا
و سرطان بود و مدت بودن آفتاب درین دو برج نهار
اطول بود و دو برج ابدی الخفا و آن قوس و جدی بود
و مدت بودن آفتاب درین دو برج لیل اطول بود و هشت
برج باقی را طلوع و غروب بود و چهار برج که منتصف

آن اول حمل بود معکوس طلوع کند و مستوی غروب کند

و چهار برج دیگر که منتصف آن اول میزان باشد بر خلاف یعنی

مستوی طلوع کنند و معکوس غروب کنند پس

در وقتی که اول سرطان بر ارتفاع اعلا باشد در جانب

جنوب و آن چهل و سه درجه و نیم بود و اول میزان

بر مطلع اعتدال باشد و اول حمل بر مغیب اعتدال و نصف

ظاهر فلک البروج در جانب جنوب باشد میان مغیب و مطلع

اعتدال باشد و قطب فلک البروج بر ارتفاع اسفل باشد

و آن چهل و شش درجه و نیم بود

و آن وقت و دوازده جهات مشرق

فلک البر این

شکل تصور توان کرد

و چون بحرکت

جنوب
سرطان
جوزا
اسد
ثور
سنبله
حمل
سمت الرأس
قطب معدل
قطب بروج بر ارتفاع اسفل
شمال

اولی حرکت کند اجزای میزان و عقرب مستوی کنند طلوع
واجزای حمل و ثور مستوی غروب کنند چنانکه مطلع هر جزوی
از اجزای میزان از مطلع اعتدال دورتر و بجنوب نزدیکتر
میشود از مطلع جزوی که پیش از وی باشد و مغیب هر جزوی
از اجزای حمل از مغیب اعتدال دورتر و بشمال نزدیکتر میشود
از مغیب جزوی که پیش از وی باشد و هم برین ترتیب
اجزای عقرب و ثور را سعه مشرق از جانب جنوب و سعه
مغرب از جانب شمال می افزاید تا چون نوبت طلوع
باول قوس رسد نوبت سعه مشرق بنقطه جنوب رسد
و اول قوس مماس نقطه جنوب شود و طلوع نکند و چون
نوبت غروب باول جوزا رسد نوبت سعه مغرب بنقطه
شمال رسد و اول جوزا مماس نقطه شمال شود و غروب نکند

و وضع فلک البروج چنان بود که نیمه ظاهر او از اول

جوزا تا اول قوس در جانب مغرب بود از نقطه شمال تا نقطه

جنوب و قطب ظاهر فلک البروج بر دایره اول السموت

باشد از جانب مشرق و وضع فلک بدین شکل باشد



وبعد از آن چون حرکت کند اول جوزا از نقطه شمال از افق بلند شود

و در جانب مشرق آید و اول قوس از نقطه جنوب از افق

فرو شود و در جانب مغرب آید و قوسی از ثور که باول جوزا

پیوسته بود از افق برآمدن گیرد معکوس یعنی آخر برج پیش

از درجه بیست و نهم و درجه بیست و نهم پیش از درجه بیست

و نهم

وهشتم تا تمام ثور طلوع کند وبعد ازین بهمین ترتیب اجزای

حمل نیز معکوس پس طلوع کند و هر جزوی از اجزای این دو برج

که طلوع کند مطلع او از نقطهٔ شمال دورتر و بمطلع اعتدال

نزدیکتر شود از مطلع جزوی که پیش ازو طلوع کرده باشد

و هر جزوی که طلوع کند نظیر او از اجزای عقرب

و میزان غروب کند و مغیب هر جزو از نقطهٔ جنوب دورتر

و بمغیب اعتدال نزدیکتر شود از مغیب جزوی که پیش ازو

غروب کرده باشد تا تمامی ثور و حمل از ربعی که میان شمال و مشرق

باشد برآید و تمامی عقرب و میزان در ربعی که میان مغرب

و جنوب بود فرو شود چون نوبت طلوع باول حمل رسد

از نقطهٔ مشرق طلوع کند و اول میزان از نقطهٔ مغرب غروب کند

و درین وقت نصف ظاهر از فلک البروج که از اول حمل

تا اول میزان بود در جانب شمال باشد از مطلع اعتدال
تا معینا و و اول سرطان بر ارتفاع اسفل بود در جانب
شمال و آن سه درجه و نیم باشد و اول جدی تحت الارض
بر انحطاط کمتر بود و در جانب جنوب و آن هم سه درجه
و نیم باشد و هر دو قطب فلک البروج بر نصف النهار باشند
و قطب ظاهر فلک البروج در نصف النهار در جانب
جنوب سمت الراس بود و ارتفاع او هشتاد و شش درجه
و نیم باشد و هیهات
فلک بدین
شکل باشد
و بعد از ان بحرکت اولی



بر قرار گذشته حوت و دلو معکوس بر آمدن گیرند

از ربعی که ما بین مطالع اعتدال و نقطهٔ جنوب باشد و چنانکه

واسد معکوس پس فرو شدن گیرند در ربعی که ما بین مغیب

اعتدال و نقطهٔ شمال باشد تا چون نوبت طلوع باول دلو رسد

مماس نقطهٔ جنوب شود و برنیاید و نوبت غروب باول اسد

مماس نقطهٔ شمال شود و فرو نشود و نصف ظاهر فلک

البروج از اول دلو تا اول اسد در جانب مشرق بود از نقطهٔ

جنوب تا نقطهٔ شمال و قطب ظاهر فلک البروج بر دایرهٔ

اول السموت باشد در جانب مغرب و در آن وقت

هیهات فلک

بدین شکل

باشد و بعد

ازان بحرکت اولی ابتدای آسد



از نقطه شمال برخیزد جانب مشرق ملبند شود و اجزای سنبله
واسد مستوی طلوع کنند از ربعی که میان شمال ومشرق
باشد و اول دلو از افق فروشود و در جانب مغرب آید
و دلو وحوت مستوی غروب کنند در ربعی که میان
جنوب و مغرب باشد تا چون نوبت طلوع باول میزان رسد
از نقطه مشرق طلوع کند و اول حمل از نقطه مغرب غروب کند
و وضع اول که از انجا اغاز کردیم باز آید باب پنجم
در خواص مواضعی که عرضش ربعی دور بود که آن دو هم
روی زمین جز دو نقطه نتواند بود و درین دو موضع
قطب معدل النهار بر سمت راس بود و دایره معدل
النهار بر افق منطبق باشد و دور فلک رحوی باشد و هر نقطه
که بحسب حرکت اولی بر مدار موازی معدل النهار حرکت میکند

نقطه طلوع

نه طلوع کند و نه غروب بلکه بر ارتفاع متساوی گرد سری گردد
و اگر قطب شمالی بر سمت الراس بود نصف شمالی ظاهر بود
و نصف جنوبی خفی و اگر قطب جنوبی بر سمت الراس بود
بر عکس و طلوع و غروب نبود الا بحرکت ثانیه پس هر کوکب
که بحرکت خاصه خود از جهت شمال معدل بجهت جنوب شود
یا از جهت جنوب بجهت شمال آید طلوع کند و یا غروب
و چون بر معدل النهار بود بر افق بود و آفتاب در نیمه
سال که در برجهای شمالی بود در افقی که قطب شمالی بر سمت
الراس بود فوق الارض باشد و در دیگر نیمه تحت الارض
و در افقی که قطب جنوبی بر سمت الراس بود بعکس پس
شبانروزی یکسال بود یک نیمه روز و یک نیمه شب و بقدر
آنکه در نصفی بطی بود و در نصفی سریعتر باشد میان شب و روز

تفاوتی باشد و آن هفت شبانروز بود تقریبا و درین
افق مشرق از مغرب ممیز نبود و در همه جهات شاید که
کوکب طلوع و غروب کند و نصف النهار نبود بلکه در همه
جهات بغایت ارتفاع شاید که برسد و غایت ارتفاع
آفتاب بقدر میل کلی باشد باب ششم در بیان مطالع
بروج مطالع قوسی بود از معدل النهار که با قوسی
از منطقة البروج طلوع کند و این قوس بروج را در خط
الاستوا طوالع گویند و مغارب قوسی بود از معدل النهار
که با قوسی از بروج غروب کند و در خط استوا میان دو
دایرهٔ میل که یکی افق بود محصور شوند یعنی آنچه در میان دو
دایرهٔ میل بود از معدل النهار مطالع بود از بروج که
میان این دو دایرهٔ میل افتد و مطالع خط استوا

مطالع فلک مستقیم و مطالع کره منتصبه گویند و در آفاق مایله
منحصر شوند میان افق و عظیمه که باول قوس از بروج کذرد
و نما پس اعظم دوایر ابدی الظهور شود و در خط استوا
هر ربعی که متحدد بود بدو نقطه از چهار نقطه دو اعتدال
و دو انقلاب بربع طلوع کند و با دیگر قوسها متساوی
از فلک البروج قوسهای متساوی از معدل طلوع نکند
بلکه هر قوسی که کمتر از ربع باشد یا بیشتر از نصف اگر یکطرفش
احدی الاعتدالین بود مطالعش کمتر از و بود و اگر یکطرفش
احدی الانقلابین بود مطالعش بیشتر از و باشد و هر قوسی
که بیشتر از ربع و کمتر از نصف یا بیشتر از سه ربع بود بعکس این
باشد یعنی مطالع آنکه یکطرفش احدی الاعتدالین بود
بیشتر باشد و مطالع آنکه یکطرفش احدی الانقلابین باشد

کمتر بود و منطقة البروج بچهار ربع منقسم شود که نقطهای چهار
گانه بر او ساط این چهار ربع باشد و ربعی که احدی الاعتدا
لین بر منتصف او باشد زیادت بود از مطالع خود شش پنج
درجه و ربعی که احدی الانقلابین بر منتصفا و بود کمتر باشد
از مطالع خود هم به پنج درجه پس تفاوت میان طلوع
ربعی ده درجه تواند بود و مطالع هر چهار تو پس که ابعا
ایشان از دو نقطه اعتدال متساوی بوده باشد مانند
ده درجه اول حمل و ده درجه اول میزان و ده درجه
آخر حوت و ده درجه آخر سنبله متساوی بود و مطالع
هر برجی برابر مغارب آن برج بود این همه که گفتیم در خط
استوا باشد اما در آفاق مایله نصف با نصف طلوع کند
اگر متحد د با عتدالین باشد و ربع با ربع طلوع نکند

بلکه ربعی که یکطرفش اعتدالی بود که چون کواکب از و بتوالی بگذرد

بجانب قطب ظاهر شود با کمتر از ربع معدل طلوع کند

بمقدار تعدیل النهار کلی یعنی تعدیل النهار مدار منقلب و ربعی

که یکطرفش اعتدال دیگر بود با بیشتر از ربع طلوع کند بمقدار

تعدیل النهار مذکور پس مطالع نصفی که بر منتصف او اعتدال

اول بود کمتر از مطالع نصفی دیگر بود باربعة امثال تعدیل النهار

کلی از آنچه گفتیم حکم دو نصف متحد با نقلابین معلوم شد

اما حکم دو نصف متحد با عتدالین یکی بود ولیکن در یک نیمه

بر ولا و در دیگر نیمه بر خلاف ولا یعنی مطالع برج حمل برابر بود

با مطالع برج حوت ~~و دلو~~ و مطالع دو برج حمل و ثور برابر بود

با مطالع دو برج حوت و دلو و برین قیاس پس هر قوسی

که بعد ایشان از نقطهٔ اعتدال متساوی بود مطالع ایشان

برابر بود و مطالع هر برجی با مغاربش برابر نبود ولیکن
با مغارب نظیرش برابر بود و مطالع هر برجی در افق شمالی
برابر بود با مغارب آن برج در افق جنوبی که عرضش برابر
افق شمالی بود و مطالع جزوی از فلک البروج قوسی بود از معدل
که میان اول حمل و نقطه از معدل النهار که با آن جز و
از فلک البروج طلوع کند بر تو الی و بعضی مطالع استوا
جزو را ابتدا از اول جدی گیرند بنا بر نکته که در عمل ظاهر شود
باب هفتم در بیان درجه ممر و درجه طلوع و درجه
غروب درجه ممر کوکب درجه بود از فلک البروج
که با کواکب بهم بنصف النهار گذرد و چون کوکب را حدی
المنقلبین باشد یا عدیم العرض بود درجه کوکب
بعینها درجه ممر باشد و الا هر یکی نقطه دیگر باشند

از فلک البروج

از فلک البروج وقوس ما بین هما را اختلاف ممر گویند
پس اگر درجهٔ کوکب در نصفی بود که از منقلب ظاهر است
تا منقلب خفی پیش از کوکب بنصف النهار رسد اگر عرض
کوکب در جانب قطب ظاهر باشد و بعد از کوکب بنصف
النهار رسد اگر عرضش در جانب قطب خفی باشد و اگر درجهٔ
کوکب در نصف دیگر بود بعکس این باشد یعنی بعد از کوکب
بنصف النهار رسد اگر عرض کوکب در جانب قطب ظاهر
باشد و پیش از کوکب بنصف النهار رسد اگر عرضش در جانب
دیگر باشد و درجهٔ طلوع درجه را گویند از فلک البروج
که با کواکب بهم طلوع کنند و درجهٔ غروب درجه را گویند
که با کواکب بهم غروب کنند و حکم درجهٔ طلوع و غروب در خط
استوا العینه حکم درجهٔ ممر باشد بی تفاوت اما در غیر خط

استوا در افقی که عرضش زیاده از میل کلی باشد کوکب پیش از
درجه اش طلوع کند و بعد از درجه اش غروب اگر عرض
کوکب در جهت قطب ظاهر باشد و بعکس اگر عرض کوکب
در جانب قطب خفی باشد یعنی بعد از درجه طلوع کند
و پیش از درجه غروب و در افقی که عرضش مساوی میل کلی باشد
حکم طلوع و غروب همینست بعینه جز آنکه کوکب اگر در اعتدال
باشد که چون از و گذرد در جانب قطب خفی شود با درجه اش
باهم طلوع کند و اگر در اعتدال دیگر باشد با درجه اش باهم
غروب کند و در باقی آفاق مایله یعنی آنکه عرضش کمتر باشد
از میل کلی منطقة البروج بود و نقطه که بعد هر یک از اعتدال
که چون کوکب از و گذرد در جانب قطب خفی شود چون بعد
نقطه بود که سمت را پس گذرد از منقلب ظاهر بود قطعه

مختلف

مختلف منقسم شود یکی صغری و بر منتصف اعتدال مذکور بود
و دیگری عظمی و بر منتصف اعتدال دیگر بود پس اگر درجه کوکب
احدی النقطتین باشد کوکب با درجه اش هم طلوع کند
و اگر یکی از درجات قطعه صغری باشد بعد از درجه اش
طلوع کند اگر عرض کوکب در جانب قطب ظاهر باشد
و پیش از درجه اش طلوع کند اگر عرض در جانب قطب
خفی باشد و اگر درجه کوکب از درجات قطعه عظمی باشد
حکم بعکس این بود یعنی کوکب پیش از درجه اش طلوع کند
اگر عرض در جانب قطب خفی باشد و نیز منطقة البروج بدو نقطه
دیگر که نظیر آن دو نقطه باشند بدو قطعه مختلف منقسم شود
قطعه صغری نظیر قطعه صغری مذکور و قطعه عظمی نظیر قطعه
عظمی مذکور بود پس اگر درجه کوکب یکی ازین دو نقطه باشد

کوکب با درجه اش باهم غروب کنند و اگر یکی از درجات
قطعه صغری باشد کوکب پیش از درجه اش غروب کند اگر عرض
در جانب قطب ظاهر بود و بعد از درجه اش غروب کند
اگر عرض در جانب قطب خفی بود و اگر درجه کوکب یکی
از درجات قطعه عظمی باشد حکم بعکس این بود یعنی کوکب
بعد از درجه اش غروب کند اگر عرض کوکب در جانب
قطب ظاهر باشد و پیش از درجه اش غروب کند اگر
عرض کوکب در جانب قطب خفی باشد و باید دانست که
هر کوکب که درجه طلوع او در نصفی بود که میان شمس و نظیر
جزو اوست بر توالی آن کوکب بروز طلوع کند و اگر در نصف
دیگر بود آن کوکب بشب طلوع کند و درجه غروب کوکب
اگر در نصف اول باشد بشب غروب کند و اگر در نصف

دهی

دیگر باشد روز غروب کند باب هشتم در بیان صبح

و شفق صبح روشنایی است که در جانب مشرق پیش از

طلوع آفتاب پیدا شود و شفق روشنایی است

که بعد از غروب آفتاب در جانب مغرب باقی ماند

و صبح و شفق شکل متشابه اند و بوضع متقابل چه در اول

ظهور صبح روشنایی بغایت ضعیف و طولانی می باشد

آنرا صبح کاذب گویند و بعد از ان روشنایی بر افق

پهن شود آنرا صبح صادق گویند و بعد از ان بسرخی

میگراید تا وقتی که آفتاب طلوع کند و شفق بعکس اینست چه

بعد از غروب آفتاب در افق غرب سرخی ظاهر میشود

و بعد از ان بیاض عریض و بعد از ان بیاض باریک

طولانی تا انگاه که بکلی مختفی شود و بتجربه و امتحان معلوم

شده است که هم در ابتدای صبح و انتهای شفق انحطاط
آفتاب هیژده درجه می باشد پس در افقی که عرضش چهل
و هشت درجه و نیم باشد وقتی که آفتاب در منقلب ظاهر
بود آخر شفق باول صبح متصل شود چه غایت انحطاط
آفتاب درین عرض درین وقت از هیژده درجه نمی گذرد
و در افقی که عرضش زیاده از مذکور باشد شفق بنهایت نارسیده
صبح پیدا شود باب نهم در بیان تواریخ سال و ماه
و اجزای آن از شبانروز و ساعات چون از همه اجرام
سماوی ظاهرتر آفتاب و ماهست سال گردش یک دور
آفتاب نهاده اند و مدت یکدور آفتاب یعنی از هنگام
مفارقت او از نقطه چون اول حمل مثلا تا بوقت معاودت
او بآن نقطه یکسال اعتبار کرده اند و ماه گردش یک دور

ماه نهاده اند یعنی ازهنگام مفارقت او ازوضع معین
با آفتاب چون اجتماع یا هلال تا بوقت معاودت او بهمان
وضع یکماه اعتبار کرده اند وچون دوازده دور ماه بحسب قرب
یکدور آفتاب بعضی دوازده دور ماه را یکسال گرفته اند
واین را سال قمری گویند وآن دیگر را سال شمسی
وچون یکدور آفتاب دیگر هست بمدت سیر آفتاب در یک برج
وبعضی مدت سیر آفتاب را در یک برج یکماه اعتبار
کرده اند واین را ماه شمسی گویند وآن دیگر را ماه قمری
پس هر یک از سال وماه شمسی باشد وقمری وشبانروز دو
نوع است یکی حقیقی وآن نزد منجمان ولایت ما ومغرب زمین
از نیم روز است تا نیم روز دیگر ونزد منجمان خطا وایغور از نیم
شب است تا نیم شب دیگر وهر دو اصطلاح مقدار شبانروز

بحسب اختلاف آفاق مختلف نشود چه آن بمقدار یکدوره

معدلست با مطالع استوائیه قوسی که آفتاب بسیر خاصه

خود قطع کرده است از نیم روز تا نیم روز و از نیم شب

تا نیم شب روز دعرب و اهل شرع از اول شبست تا

اول شب دیگر و نزد بعضی از اول روز است تا اول روز

دیگر و درین و اصطلاح مقدار شبانروزی در هر افقی

چیزی دیگر میشود و چون شبانروز حقیقی اطلاق کنند مراد

مصطلح منجمان باشد و دویم شبانروز وسطی و آن مقدار

یکدوره فلک اعظمست با سیر وسط شمس که آن نیجاه و نه

دقیقه و هشت ثانیه و بیست ثالثه است و چون مطالع

قوسی که آفتاب بسیر خاصه خود قطع میکند مختلف است

از دو جهت یکی آنکه سیر آفتاب گاه سریع باشد و گاه بطی

حاها

چنانچه پیشتر معلوم شده است پس قوسی که آفتاب بسیر خاصهٔ خود
قطع کند گاه زیاده از وسط باشد و گاه کمتر و دویم آنکه
بر تقدیری که حرکت آفتاب بسرعت و بطو مختلف نشدی
و دایم قوسهای متساوی قطع کردی مطالع این قوسها چنانچه
پیشتر معلوم شده است متساوی نمی بود پس ازین دو سبب
مقدار شبانه روز حقیقی و شبانه روز وسطی مختلف
میشود چنانچه گاه شبانه روز حقیقی از شبانه روز وسطی
زیاده میشود و گاه بعکس و این تفاوت را تعدیل الایام
گویند و آن در یک روز و دو روز محسوس نشود اما بعد
از مدت بسیار محسوس شود و روز نزد منجمان اهل فارس
و روم از طلوع مرکز آفتاب بود تا غروب او و نزد اهل
شرع از طلوع صبح صادقست تا غروب تمام جرم شمس

وچون روز معلوم شد بحسب اصطلاحی شب نیز معلوم شود

چه ابتدای روز انتهای شبست وابتدای این انتهای آن و هر

یک از شبانه روز وسطی وحقیقی را به بیست وچهار قسم

متساوی کنند وآنرا ساعات مستوی ومعتدله نیز گویند واقسام

وسطی را واقسام حقیقی را ساعات حقیقی گویند و نیز هر یک از شب

و روز را بدوازده قسم متساوی کنند وآنرا ساعات معوجه

و زمانیه نیز گویند و اول سالی که دران سال حادثه عظیمه واقع شده

باشد چون ظهور ملتی و دولتی یا طوفانی یا زلزله یا امثال آنها

آنرا مبدء سازند تا ضبط اوقات حوادث دیگر که خواهند

بآن مبدء نسبت کنند وآنرا تاریخ خوانند وآن باصطلاح هر قوم

چیزی دیگر باشد وآنچه مشهورست تاریخ هجریست و تاریخ فرس

و تاریخ روم و تاریخ ملکی اما تاریخ هجری اول او اول محرم آن

ساعات وسطی

سال بوده است که پیغمبر صلی الله علیه و آله از مکه بمدینه هجرت

کرده اند و اهل شرع ماههای این تاریخ را از رؤیت هلال تا

رؤیت هلال دیگر گیرند و آن هرگز سی روز زیاده نباشد

و از بیست و نه کمتر نشود و تا چهار ماه متوالی سی سی آید و زیاده نی

و تا سه ماه متوالی بیست و نه بیست و نه آید و زیاده نه و هر دوازده

ماه را سالی گیرند و اسامی ماههای ایشان بجهت شهرت از ذکر

مستغنی اند و منجمان محرم را سی روز گیرند و صفر را بیست و نه

و همچنین یکماه را سی گیرند و یکماه را بیست و نه تا آخر سال و در

سی سال یازده بار ذو الحجه را سی گیرند و آن در سال

دویم و پنجم و هفتم و دهم و سیزدهم و پانزدهم و هیژدهم و بیست

و یکم و بیست و چهارم و بیست و ششم و بیست و نهم باشد

و این یازده سال سالهای کبیسه بود و در لفظ بهزیجحیآدوط

جمع است و بعضی بجای پانزدهم شانزدهم را کبیسه داشتند پس بترتیب
بهزیجکوحز آذوطی باشد اما تاریخ فرس اول اول سال جلوس بر
تخت یزدجرد ابن شهریار بوده است و هر سیصد و شصت
و پنج روز را یکسال گیرند و ماهها را سی روزی
گیرند و پنج روز زیادتی را بعضی در آخر آبان ماه و بعضی در آخر
سال گیرند و نام ماههای ایشان اینست ۞ فروردین ماه ۞
اردی بهشت ماه ۞ خرداد ماه ۞ تیر ماه ۞ مرداد ماه
شهریور ماه ۞ مهر ماه ۞ آبان ماه ۞ آذر ماه ۞ دی ماه
بهمن ماه ۞ اسفندارمذ ماه اما تاریخ رومی مبدء آن
بعد از وفات اسکندر بن فیلقوس رومی بوده است بدوازده
سال شمسی و سیصد و شصت و پنج روز و ربعی را بی زیاده و
نقصان سالی گیرند و ماههای ایشان دوازده باشد

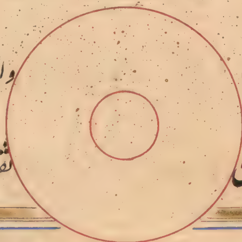
از انجمله هفت ماه را هر ماهی سی و یکروز شمرند و چهار ماه دیگرا
هر ماهی سی روز و یکماه را بیست و هشت روز شمرند و در هر چهار سال
یکبار آنماه را بسبب اجتماع ارباع مذکوره بیست و نه روز شمرند
وآن سال را سال کبیسه خوانند و تفصیل نام ماهها و عدد
روزها اینست تشرین اول سی و یکروز تشرین آخر سی روز
کانون اول سی و یک روز کانون آخر سی و یک روز
شباط بیست و هشت روز آزار سی و یک روز نیسان سی
روز ایار سی و یک روز حزیران سی روز تموز سی و
یکروز آب سی و یک روز ایلول سی روز اما تاریخ ملکی
مبدا او روز جمعه دهم رمضان سنه احدی وسبعین
واربعمایه هجریست و اول سال روزی را گیرند که در نصف
النهار آنروز آفتاب بحمل آمده باشد و همچنین ماهها را

از نزول آفتاب به برجی گیرند وبعضی ماههارا سی روزی روز
گیرند تا عدد ایام در اوراق تقاویم مختلف نشود واسامی
ماههای این تاریخ بعینها اسامی ماههای فرس باشد
والا انکه این ماهها را بقید جلالی مقید کنند وآنها را بقدیم
وپنج روز زیادتی را آخر سال گیرند وبهر چهار سال بانچال
یکروز زیاده کنند تا آن پنج روز شش روز شود باب دهم
در بیان ظل و آنچه تعلق بآن دارد ومقیاس ظل عمودی باشد
قایم بر سطح افق یا بر سطحی که قایم باشد بر هر یک از سطح افق
وسطح دایره ارتفاع نیر از جانب نیر یعنی مقیاس پس
موازی افق باشد در سطح دایره ارتفاع بود وا سطحی که برو
قایم شده در جانبی باشد که نیر از ان سطح در ان جانب بود
وظل خطی باشد مستقیم در سطحی که مقیاس پس برو قایم باشد

میان قاعدهٔ مقیاس و طرف خط شعاعی که بسر مقیاس
گذرد و اگر مقیاس موازی افق باشد آنرا ظل اول و ظل
معکوس خوانند و اگر قایم بر سطح افق باشد آنرا ظل
دویم و ظل مستوی خوانند و خطی که واصل باشد میان سر
مقیاس و سر ظل آنرا قطر ظل گویند و اول که نیّر از افق
طلوع کند ظل اول منعدم باشد و بعد از آن حادث
شود و بر افزاید ارتفاع می افزاید تا اگر بسمت راس رسد
ظل اول نامتناهی شود و ظل دویم بر عکس این باشد
یعنی چون بر افق باشد ظل دویم نامتناهی باشد و بر افزاید
ارتفاع متناقص میشود تا چون نیّر بسمت راس رسد
منعدم شود و تقدیر ظل با جزای مقیاس کنند و مقیاس را
بشصت جزو تقسیم کنند و مقیاس ظل دویم را گاه بدوازده قسم

نیز کنند و آنرا اصابع گویند و گاه بهفت قسم نیز کنند و آنرا
اقدام گویند و چون ظل دویم منعدم شود یا بغایت
کوتاهی رسد و آنرا فیء زوال گویند اول وقت ظهر باشد
و اول وقت عصر نزد شافعی و صاحبین آنگاه بود که ظل
حادث شود یا زیاده شود بر فیء زوال بقدر قامت مقیاس
و بضعف قامت مقیاس نزد ابی حنیفه باب یازدهم
در معرفت خط نصف النهار و سمت قبله زمین را هموار کنند
بر وجهی که اگر آب بر و ریزند از همه جانب برابر سیلان کند
و برای تسویهٔ زمین آلتی سازند مثلث متساوی الساقین
و بر منتصف قاعدهٔ او نشانی کنند و از راس مثلث شاقولی
در آویزند و سطح زمین را چنان سازند که این مثلث را بهر
طرفی که گردانند شاقول بران نشان آید پس دایره بین

زمین رسم کنند و بر مرکز دایره مقیاس ظل نصب کنند
وطریق اسهل آنست که مقیاس را مخروط مستدیر قایم سازند
و بر مرکز دایره مذکوره دایره رسم کنند مساوی قاعده مقیاس
را چنان نصب کنند که قاعده مقیاس بر این دایره تمام منطبق
شود و مخرج و مدخل ظل را ازین دایره نشان کنند و قوسی را
که در میان هر دو نشانست تنصیف کنند و از مرکز بمنتصف
خطی اخراج کنند و آن خط خط نصف النهار باشد چون
خطی دیگر بر وی عمود سازند خط اعتدال باشد ولاجرم دایره
مذکوره باین دو خط بچهار ربع شود هر ربعی ازین دایره را بنود
قسم متساوی کنند و این دایره را دایره هندیه گویند
وصورتش اینست



واما بجهت معرفت
سمت قبله و آن ... نقطه تقاطع باشد

میان افق بلد و سمتیه که بسمت راس مکه معظمه کذرد خطی که
از مرکز افق باین نقطه کذرد خط سمت قبله بود کوئیم اکر
بلد با مکه معظمه موافق باشد در طول سمت قبله نقطه جنوب باشد
اکر عرض بلد زیاده از عرض مکه معظمه باشد والا نقطه شمالی با
و اکر در طول موافق نباشد تفاوت ما بین الطولین را هر
پانزده درجه یک ساعتی کیریم و آنچه کم از پانزده باشد
هر درجه را چهار دقیقه ساعت کیریم آنچه بر آید از ساعات
و دقایق نکاه داریم انکاه روزی را رصد کنیم که آفتاب
دران روز بدرجه هشتم جوزا یا بدرجه بیست و پنجم سرطان
تحویل کند پس دران روز چون از نیم روز بمقدار ساعات
و دقایقی که نکاه داشته ایم کذرد ظل مقیاس خط سمت
قبله بود و اکر طول بلد بیش از طول مکه معظمه باشد والا پیش از نیم رو

بمقدار

بمقدار ساعات و دقایق مذکوره ظل مقیاس پس خط سمت

قبله بود و قبله در خلاف جهت ظل باشد والله تعالی اعلم

خاتمه در معرفت ابعاد و اجرام برصد و حساب معلوم کرده اند

که دور زمین یعنی محیط عظیمه که بر زمین فرض کنند هشت هزار

فرسخست و هر فرسخی سه میل و هر میلی سه هزار گز و هر گزی سی و دو

اصبع و هر اصبعی مقدار عرض شش جو معتدل و عرض

هر جوی مقدار شش تار موی یال اسب و قطر زمین دو هزار

و چهار صد و چهل و پنج فرسخست و مساحت تمام روی زمین

بیست هزار بار هزار و سیصد و شصت و سه هزار و سیصد

و سی و شش فرسخست و مساحت مقدار معموره از روی

زمین چهار هزار و سیصد و هفتاد و شش هزار و هفتصد

و چهل فرسخست و بعد مقعر فلک قمر از مرکز عالم چهل و یکهزار

و نهصد و سی و شش فرسخست و بُعد محدب فلک

قمر که مقعر فلک عطارد است از مرکز عالم هشتاد و

پنجهزار و هفتصد و سه فرسخ است و بُعد محدب

فلک عطارد که مقعر فلک زهره است دویست و هفتاد

و پنجهزار و سیصد و هشتاد فرسخ است و بعد محدب

فلک زهره که مقعر فلک شمس است هزار بار هزار

و هشتصد و چهل و هشت هزار و هشتصد و هشتاد

و دو فرسخ است و بعد محدب فلک شمس که مقعر

فلک مریخ است دو هزار بار هزار و بیست و هفت

هزار و نهصد و سی و چهار فرسخ است و بعد محدب

فلک مریخ که مقعر فلک مشتری است چهارده هزار بار

هزار و هفتصد و هفتاد هزار و سیصد و هفتاد و دو فرسخست

و بُعد محدّب فلک مشتری که مقعر فلک زحل باشد بیست
وسه هزار بار هزار و نهصد و نود و یکهزار و دویست
و پانزده فرسخ است و بُعد محدّب فلک زحل که مقعر
فلک ثوابتست سی وسه هزار بار هزار و پانصد
و نه هزار و صد و هشتاد و هشت فرسخ است
و بُعد محدّب فلک ثوابت که مقعر فلک اعظم است
سی وسه هزار بار هزار و پانصد و بیست و چهار هزار
و سیصد و نه فرسخ است اما بُعد محدّب فلک اعظم
آنرا بجز خدای تعالی کسی نداند و همچنین معلوم کرده‌اند
که قطر آفتاب هفده هزار و پانصد و سی و هشت
فرسخ است و جرم او سیصد و بیست و شش برابر
جرم زمین است و قطر قمر هشتصد و سی و یک فرسخ ا

وجرم او سدس و سبع جرم زمین است و قطر زحل
چهارده هزار و چارصد و سی و پنج فرسخ است وجرم
دو صد و هشتاد و هشت برابر جرم زمین است و قطر
مشتری چهارده هزار و پانصد و نود و شش فرسخ است
وجرم او صد و هفتاد و هشت برابر جرم زمین است
و قطر مریخ سه هزار و هفتصد و نود و پنج فرسخست و جرم او سه برابر
جرم زمین است و قطر زهره نهصد و شصت و پنج فرسخ
است وجرم او مقدار ثلث و تسع جرم زمین
است و قطر عطارد صد و نه فرسخ است
وجرم او یک بخش از دوازده هزار و هفتصد و
شصت و نه بخش جرم زمین است و قطر
اعظم ثوابت مرصوده دویست و بیست و دو برابر

قطر

قطر زمین است و اصغر ثوابت مرصوده پست و سه

برابر جرم زمین است والله تعالی اعلم

تمت الکتاب

[illegible] الشوید حسب الامر

حضرت سیادت و نقابت [illegible]

و معالی دستگاه ملجا الفقرا والمساکین

ملاذ الضعفا المحتاجین [illegible]

ابو طالب [illegible] قلمی شد

رقم کرده

الداعی

عبد الغنی

قاعده ضرب آحاد در آحاد

احاد با آحاد فراز آر مدام   ده بفکن و هر زائده زاده کن نام

از هر طرفی نگر که تا ده چنداست   در یکدیگرش ضرب کن و ساز تمام

مثال

شش در هفت مثلا شش و هفت سیزده زائده بر ده سه عدد است
هر یکه زاده گرفتیم سی شد از هر طرف مضروب که شش است تا ده چهار است
و از هر طرف مضروب فیه که هفت است تا ده سه است پس سه را در چهار ضرب
کردیم دوازده شد بر سی افزودیم چهل و دو شد

ضرب آحاد در مرکب از ده تا صد

آحاد چو در مرکب از ده تا صد   خواهی که زنی عشره بواحد کن رد

یکیه زاده کن حاصل آحاد دان   با حاصل ضرب مفرد اندر مفرد

مثال مثلا

شش در چهل و هشت شش در چهار بیست چهار هر یکی زاده گرفتیم دویست
چهل شد مفرد طرفین را که شش و هشت ضرب کردیم چهل و هشت شد بران افزودیم
[illegible] شد

قاعده آحاد یکی فزای بر جمله این   چون ضرب کنی هم زده تا عشرین

هر یک ده گیر از آن و آنگه بفزای   مضروب دو مفرد که با آن بود و باین

مثال

مثلا ضرب دوازده در سیزده آحاد دوازده که دو است بر تمام سیزده افزودیم
پانزده شد بسط عشرات کردیم یعنی هر یکی زاده گرفتیم صد و پنجاه شد مفرد از هر دو
طرف یعنی از طرف دوازده که دو است و از طرف سیزده که سه است پس دو در سه ضرب
کردیم شش شد بر صد پنجاه افزودیم صد و پنجاه شش شد

قاعده

مرکبات ز ده تا بیست اگر خواهی   که در مرکب ده تا صد کنی مضروب

ببین که عده تکرار ده را اکثر چیست   بزن تو مفرد اکثر در آن مکرر خوب

ضرب احاد در عشرات

احاد اگر ضرب کنی در عشرات   رد کن به شمی خویش زود آن عشرات
پس ضرب کن آحاد در احاد شمر   از حاصل آن یکی بده گیر برات

مثال

ششی در شصت شصت را بشمیش رد کردیم یعنی شش گرفتیم و ششی را
در ششی ضرب کردیم سی و ششی شد هر یکی را ده گرفتیم سیصد و شصت شد

ضرب احاد در مآت

گر ضرب کنی اگر مات اندر آحاد   رد کن بشمی مات و میدار بیاد
آحاد شمر چو ضرب شد در آحاد   از حاصل آن یکی بصد یافت مراد

مثال

هفت در هفصد هفصد را بشمر رد کردیم و هفت در هفت ضرب کردیم
چهل و نه شد یکی را صد گرفتیم چهار هزار و نهصد شد

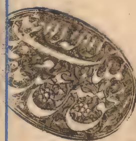
ضرب عشرات در عشرات

مثال

سی در پنجاه عشرات که بشمر رد کردیم و سه در پنج ضرب کردیم پانزده شد
یکی را بصد گرفتیم هزار و پانصد شد

ضرب عشرات در مآت

ضرب عشرات در مآت ار دانی   عشرات مات را شمر گردانی
پس ضرب کن آحاد ز آحاد بگیر   از حاصل هر یک هزار آسانی



اما بعد بدانکه مراتب حساب چهار است احاد وعشرات
ومات والوف و بعد ازین الوف را سه مرتبه دیگر پیدا
میشود همچون عشرات الوف و مات الوف والوف الوف
اما احاد از یکی باشد تا به نه وعشرات از ده باشد
تا بنود ومات از صد باشد تا نهصد والوف از هزار
تا به نه هزار و بعد ازان عشرات الوف از ده هزار تا نود هزار
و بعد ازان مات الوف تا نهصد هزار والوف الوف
تا به نه هزار هزار فصل در ضرب احاد در احاد قاعده

دریں باب آنست که عدد مضروب و مضروب فیه را

باهم جمع کنند و از مجموع آنچه از ده زیاده باشد یکی را

ده گیرند و بعد از ان نظر کنند که از عدد مضروب

و مضروب فیه تا ده چند یکیست یکی مضروب در یکی

مضروب فیه ضرب کنند آنچه حاصل شود بر عددی

که از ما فوق عشره یکی را ده گرفته ضم کنند حساب

راست باشد مثال چنانکه هفت در هفت را با هفت جمع

کنی چهارده شود ما فوق عشره چهار میشود یکی را ده گیریم

چهل شود و از هر طرفی تا ده یکیست سه در سه ضرب

کنی نه شود و نه را با چهل ضم کردیم چهل و نه شد هفت در هفت

چهل و نه باشد و باقی احاد را برین قیاس کن

واین ضابطه را یک رباعی نظم شد رع آحاد با آحاد فرا دارم



ده نقل کن و هزار دیگر که ده کن تمام ه و نه هر طرفی بگیر که تا ده چند است

در یکدیگرش ضرب کنی گشت تمام **فصل ثانی** در ضرب عشرات

در عشرات ضابطه درین باب آنست که عشرات را باحاد

برند و احاد را در احاد ضرب کنند و هر یکی را صد گیرند

و هر دو را انبار مثال چنانکه بیست در بیست چند باشد

بیست را دو گیرند و دو را در دو ضرب کنند چهار

شود و هر یکی را صد گیرند چهار صد شود و همچنین چهل

در پنجاه چهل را چهار گیرند و پنجاه را در پنج و چهار در پنج ضرب

کنند بیست شود و هر یک را صد گیرند دو هزار شود **فصل**

ثالث در ضرب احاد در عشرات اصل درین باب

آنست که عشرات را به احاد بری و آحاد در آحاد ضرب

کنی و هر یک را ده گیری و هر ده را صد مثال چنانکه

بیست در پنج صد باشد بیست را با جاد بری دو باشد
پنج در دو ضرب کنی ده باشد ده را صد گیری پس پنج
در بیست صد باشد و همچنین شش در چهل چهل را چهار گیرند
و در شش ضرب کنند بیست و چهار شود یکی را ده گیری
دویست و چهل شود و باقی برین قیاس پس **فصل رابع**
در ضرب مآت در مآت اصل درین باب آنست
که مآت را با جاد بری و آحاد در آحاد ضرب کنی آنچه
حاصل شود یکی را ده هزار گیری مثال چنانکه صد در صد
صد را یکی گیرند و یکی در یکی یکی باشد و هر یکی را ده هزار گیری
و همچنین پانصد در پانصد هر پانصد را پنج گیری و پنج
در پنج ضرب کنی بیست و پنج شود هر یکی را ده هزار گیری
دویست و پنجاه هزار شود و باقی را برین قیاس کن

فصل خامس در مرکبات در ضرب عشرات در مات اضطنا

درین باب آنست که عشرات را و مات را با حاد بری

واحاد در احاد ضرب کنی آنچه حاصل شود بر یکی را هزار

گیری مثال چنانکه بیست در دویست بیست را دو گیر و

دویست را دو و دو را در دو ضرب کنی چهار شود بر یکی

را هزار گیری چهار هزار شود و همچنین سی در پانصد

نه هزار شود و باقی را برین قیاس کن **فصل سادس**

در ضرب کسور در کسور بدانکه ضرب کسور سوی سفلی میرود

و اصل که معتبر است بر دو قسمت قسم اول نصف است و ربع

و ثمن قسم دویم ثلثان و ثلث و سدس پس هر گاه کسری

از قسمی در نفس خود ضرب کنیم ازان ضرب مساوی خواهند

مثل آنکه نصف را در نصف ضرب کنیم ربع حاصل شود چرا که

نصف

نصف در نصف عبارت از نصف نصف است
واگر چنانچه در غیر خود ضرب کنیم آنرا ضرب مختلف گویند
همچون نصف در ربع پس نصف در ربع سه طرح باشد
و نصف در سه طرح حبه باشد و آن غیر اگر از قسم دیگر
بود آنرا ضرب مختلف القسمین گویند مثل آنکه نصف در ثلمان
دیناری ضرب کند پس نصف در چهار دانگ دو دانگ
باشد و در دانگ و نیم دانگی و باقی برین قیاس کن و اگر
در مضروب و مضروب فیه صحاح و کسور باشد خالی از آن
نیست که طرفین مساوی کسور هست یا نه اگر هست آنرا
چهار ضربی گویند و طریق ضرب او آنست که اول
صحاح در صحاح ضرب نمایند بعد از آن صحاح را در کسور
و بعد از آن کسور را در صحاح و بعد از آن کسور را در کسور

چنانکه دو نیم دینار در دو نیم دینار ضرب کنیم اول دو را در
دو دیگر و دو را در نیم دیگر نیم را در دو دیگر نیم را در نیم پس
حاصل شش دانگ و نیم شود و اگر طرفین مساوی نباشد
آنرا مختلف الطرفین گویند چنانکه یک و نیم در سه
و ثلث و پنج شود و قس علی هذا فصل سابع فی بیان
الاستقامة والموافقة والمباینة بدانکه استقامت
میان دو عدد آنست که عدد مقسوم بر عدد مقسوم علیه
آید چنانکه مقسوم ده باشد و مقسوم علیه نیز ده
و موافقت میان دو عدد آنست که از عدد بیشتر مثل عدد
کمتر دو یم بعدد فرا آید مثل آنکه از یکطرف شش باشد
و از یک طرف چهار پس از شش چهار بس از چهار رقم
دو ماند بس اگر همچنین بدو فرا اید آنرا موافقت نصفی گویند

واگر سه فرا آید آن را ثلثی گویند و اگر پنج خمس

وهمچنین تا به ده که عشری گویند و اگر یازده فرا آید

موافقت یازدگی گویند وقس علی هذا ومباینت

میان دو عدد آنست که از عدد بیشتر عدد کمتر را دیم

بغیر عدد فرا آید مثل نه و ده چرا که از ده و نه رفتیم

یکی ماند و از نه یکان رفتیم یکی ماند وقس علی

فصل ثامن در بیان تقسیم بدانکه اصل در تقسیم آنست که میان

مقسوم ومقسوم علیه ثلثه حالت است استقامت

وموافقت ومباینت نظر کنیم اگر مقسوم بر مقسوم علیه

مستقیم آید فبها واگر مستقیم نیاید بینهما موافقت بود

هر فردی از افراد مقسوم علیه در وفق مقسوم ضرب کنیم حاصل آنچه

شود بر وفق مقسوم علیه قسمت کنیم و آنچه خارج شود در سهم

هر فردی از افراد مقسوم علیه باشد و اگر مباینت بود
هر فردی از افراد مقسوم علیه را در کل عدد مقسوم ضرب
کنیم و آنچه حاصل شود بر کل مقسوم علیه قسمت کنیم و آنچه خارج
شود رسد هر فردی از افراد مقسوم علیه باشد فصل
تاسع در بیان امثله امثال آنکه مقسوم و مقسوم علیه
موافقت بنصف باشد چنانکه مقسوم چهار باشد و مقسوم
علیه شش چراکه از شش چهار رفتیم دو ماند از چهار
دو رفتیم دو ماند پس نظر بدان قاعده یک فرد مقسوم
علیه در وفق عدد مقسوم یعنی بنصف او که دو است ضرب
کنیم حاصل دو شود پس دو را بر عدد وفق مقسوم علیه که
سه است قسمت کردیم خارج ثلثان شد پس هر یکی از شش
را ثلثان دیناری رسد میشود که چهار دانک است مثال

اکه بینهما مثال ثلثی باشد مثل اکه عدد مقسوم شش باشد
و عدد مقسوم علیه نه مثال موافقت ربعی مثل اکه مقسوم
بیست باشد و مقسوم علیه دوازده مثل خمسی مقسوم پنج و مقسوم
علیه ده مثال سدسی مقسوم دوازده و مقسوم علیه
سی و شش مثال سبعی مقسوم هفت و مقسوم علیه بیست یک و
مثال ثمنی مقسوم هشت و مقسوم علیه بیست و چهار مثال تسعی
مقسوم نه و مقسوم علیه بیست و هفت مثال عشری
مقسوم ده و مقسوم علیه چهل مثال یازدهی مقسوم یازده
و مقسوم علیه سی و سه مثال هزاری مقسوم هزار باشد
و مقسوم علیه صد و نود و دو پس بینهما موافقت
هزاری است یک فرد مقسوم علیه را در وفق مقسوم که
یکیست ضرب کردیم حاصل یکی شد چرا که یکی در یکی

آ

یکی است بس یکی بر وفق مقسوم علیه که صد و نود و دو است
قسمت کردیم نصف شد بس نصف ثمن شد جرا که ثمن صد
و نود و دو بیست و چهار است و نصف بیست و چهار دوازده
است و سدس دوازده دو و یکی دو را نصف میشود
هر فردی از افراد مقسوم علیه را نصف سدس بس
ثمن دیناری دهم و ثمن دیناری سه طرح است طرح وجه و
سدس طرح وجه یک فلس و نصف سدس نیم فلس بس
هر فرد از افراد مقسوم علیه نیم فلس رسد مثال انکه بینهما
مباینت بود جنانکه مقسوم بنج باشد و مقسوم علیه
شش بس یک فرد مقسوم علیه را در کل مقسوم ضرب کردیم
حاصل بنج شد و بنج را بر کل مقسوم علیه که شش است
قسمت کردیم خارج خمسه اسداس شد جرا که بنج شش

خمسه

خمسه است پس میشود پس هر فردی از افراد مقسوم علیه را

خمسه است پس هر فردی از انواع در انچه اینک رسید

فصل در بیان جذر و مجذور و کعب و مکعب بدانکه هر عددی

را که در نفس خود حاصل شود آن را نسبت بدان حاصل

جذر و حاصل را نسبت بدان مجذور گویند چنانکه دو را

در دو ضرب کنیم چهار حاصل میشود و جذر باشد و چهار

مجذور و هرگاه که جذر را در مجذور ضرب کنیم حاصل که میشود

نسبت بدان حاصل کعب گویند و حاصل را نسبت بدان

مجذور مکعب گویند چنانکه دو را در چهار ضرب کنیم هشت

میشود دو را کعب گویند و چهار را مکعب و در ایام سابق

دیگری از محققان شروع باین فن می بود و خصوصا

از آن جمله مولانا بدر الدین شاهی را باین فن توجه تمام بوده

واین فن معمای اوست **معمّا** قطر آن دایره که دور محیط

جذر تصحیف ضد نپیه بود ٪ هم قرین مصحف کردم

نام آنست که بنده را بود ٪ واین ز میشود تقریر

او اینست که ضد نپیه ثقداست وتصحیف بقد ثقد است

وثقد چهار صد وهشتاد وچهار است بحساب جمل وجذر

او بیست ودو است چراکه بیست ودو را که در بیست ودو

ضرب کردیم چهار صد وهشتاد وچهار میشود وپس

دور محیط بیست ودو باشد بس لازم شد که قطر آن دور

هفت باشد چراکه مقرر است که هر دایره سه چند قطر است

وسبع قطر او هفت است وهفت را است بحساب

جمل وهمچنین زا علامت عقرب است ومصحف

زار است ونهر گاه که را قرین شد زرشد

از یکی تا هر عدد کان رای تست ؛ گر کسی پرسد که جذر است ای پسر

نصف آن مجموع در مجموع زن ؛ با همان نصفش بگیر و بر شمر

تمت الرسالة الشریفة تحریرا بتاریخ غره

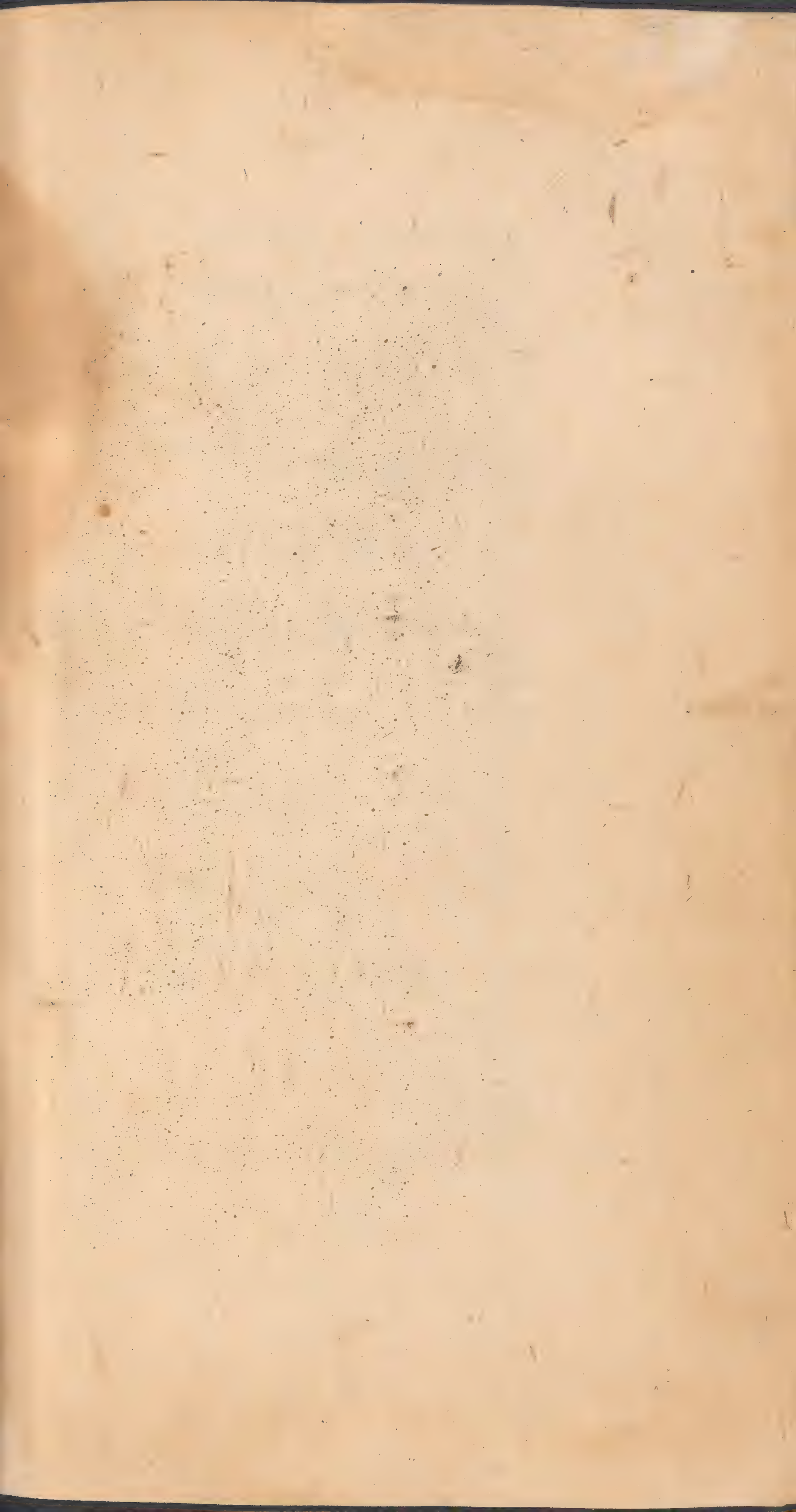
شهر شعبان المعظم سنه الف و عشرین

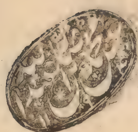
و ثمان کتبه الداعی عبد الغنی

بن عبد القادر قاینی

اللهم اغفر لوالدیه

و لجمیع المومنین و المومنات







الحمد لله رب العالمین والصلوة والسلام علی محمد وآله واصحابه

اجمعین اما بعد این رساله ایست در علم حساب مشتمل بر سه

مقاله مقاله اول در حساب اهل هند وان مشتمل است بر

مقدمه و دو باب مقدمه در بیان صور اعداد

و مراتب آن بدانکه حکمای هند خواسته اند که در کتابت

اعداد اختصاری کنند ازین جهة نه رقم وضع کرده اند

از برای اعداد مادون عشره که از یکیست تا نه بدین

صورت ۳۲۱ ۶۵۴ ۹۸۷ و مرتبهٔ اولی را در حساب

ا ف

از طرف یمین از برای احاد تعین کرده اند و دویم را از برای
عشرات و سیم را از برای مآت باز سه مرتبه دیگر را که بعد
ازین می آید اولین را از برای احاد الوف و دویم را از برای
عشرات الوف و سیم را از برای مآت الوف بتعیین
کرده اند و همچنین مترایدمیشود لفظ الوف متزاید مراتب
سه گانه که بعد ازین آید هر چند که باشد پس هر یکی از ارقام
صورتنه گانه وقتی که در اول مرتبه واقع شود عبارتست
از عددی که آن رقم برای آن موضوع است و اگر دویم
مرتبه واقع شود هر یکی را ده گیرند مثلا اگر صورت
یکی در دویم مرتبه واقع شود یکی را ده گیرند و اگر صورة
دو در دویم مرتبه باشد بیست و اگر صورت سه باشد
سی گیرند و برین قیاس و اگر در سیم مرتبه واقع شود

هر یکی را صد گیرند اگر صورت دو واقع شود دویست

واگر صورت سه بود سیصد وبرین قیاس واگر در چهارم

مرتبه واقع شود هر یکی را هزار گیرند ودر پنجم هر یکی را

ده هزار ودر ششم هر یکی را صد هزار گیرند وهمچنین الی

غیر النهایة وهر مرتبه که در و عددی نباشد انجا صفر نویسند

بر صورة دایره خورد ٥ بجهة حفظ مرتبه پس صورت ده چنین باشد

١٠ وصورت یازده این ١١ وصورت دوازده این ١٢

وصورت صد این ١٠٠ وصورت پنجهزار وپست وپنج

این ٥٠٢٥ باب اول در حساب صحاح واین مشتملست

بر هشت فصل فصل اول در تضعیف یعنی دو چندان

ساختن عددی وطریق عملش آنست که آن عدد را که تضعیف

او خواهیم کرد بر جایی بنویسیم وابتدای او از جانب

نهی

یمین کرده هر رقم را بصورتش بی اعتبار مرتبه تضعیف کنیم
و حاصل را اگر کمتر از ده باشد در تحت او نهیم و اگر کمتر نباشد
زیادتی او را بر ده در تحت او نهیم و اگر زیادتی نباشد و حاصل
یمین ده باشد صفری در تحت او نهیم و از برای ده یکی
در ذهن نگاه داشته بر حاصل تضعیف آنچه در یسار اوست
افزاییم و اگر در یسار او عددی نباشد در یسار او نهیم
و این افزون را زرع خوانند مثالش خواهیم که این
عدد را ۱۵۱۴۵۷۶ تضعیف کنیم ابتدا به شش کرده و را
تضعیف کردیم دوازده شد دو را در تحت شش گذاشتیم
و از برای ده یکی را در ذهن از برای زرع نگاه داشتیم بعد
از آن هفت را تضعیف کردیم چهارده شد زیاده کردیم
بروی آن یک را که در ذهن داشتیم پانزده شد

پنج را در تحت هفت گذاشتیم و از برای ده یکی را در تحت
صفر که در پیش است گذاشتیم بعد از آن چهار را تضعیف
کردیم هشت شد آنرا در تحت چهار گذاشتیم بعد از آن تضعیف
پنج کردیم ده شد صفر در تحت پنج گذاشتیم و از برای ده یکی
در ذهن نگاه داشتیم و بر حاصل تضعیف هشت که شانزده است
افزودیم هفده شد هفت را در تحت هشت گذاشتیم و یک
برای ده در یسار شش گذاشتیم فصل دویم
در تضعیف تنصیف بدل عددی یعنی

بدونیم ساختن عددی طریق عملش آنست که عددی که خواهیم
تنصیف کردن بر جایی نویسیم و ابتدا از جانب یسار
کرده هر رقم را بصورتش بی اعتبار مرتبه تنصیف کنیم
اگر زوج باشد نیمهٔ او را در تحتش نویسیم و اگر فرد باشد نیمهٔ او را

تر آنیه که مشتمل بر کسری خواهد بود این بنیه را بر بی کسر در تحتش
نویسیم و از برای کسر پنج عدد در ذهن گرفته بر نصف عددی
که در یمین او نشست افزاییم و در تحت عددی یمین نویسیم و اگر
در جانب یمین صفر باشد همان پنج محفوظ در ذهن را در تحتش
نویسیم و اگر مرتبه از مراتب صفر باشد همان صفر را در تحتش
نویسیم و اگر در جانب یمین عدد نباشد علامت نصف در تحتش
نویسیم بدین صورت ١/٢ مثالش خواستیم که تنصیف
کنیم این عدد را ٨٦٠٢٧٤٥ ابتدا گرفتیم هشت و نصف
او که چهار است در تحت او نویسیم بعد از آن نصف
شش که سه است هم در تحتش نویسیم و چون صفر را نیمه نبود
صفر را در تحتش نویسیم بعد از آن نصف دو را که یکیست
در تحتش نویسیم بعد از آن هفت را تنصیف کردیم سه و نیم شد

سه را در تحت نویسیم از برای نیم پنج عدد بر نصف چهار که
دو است افزودیم هفت شد آنرا در تحت چهار گذاشتیم
بعد از ان پنج را تنصیف کردیم دو و نیم شد دو را در تحتش
نویسیم و علامت نصف در تحتش نویسیم برین صورت

٨ ٦ ٥ ٢ ٧ ٤٥
٣ ٤ ٥ ١ ٣ ٧ ٢ ½

فصل سیم در جمع

یعنی زیاده کردن عددی بر عددهای دیگر طریق عملش آنست
که هر دو عدد را برابر جایی بنویسیم یکی را در تحت آن دیگر بحیثیتی
که آحاد برابر آحاد باشد و عشرات برابر عشرات و علی
هذا البعد از ان خط عرضی در تحت هر دو عدد بکشیم و ابتدا
از جانب یمین کرده هر رقمی را بصورتش بران رقم که در
برابر اوست افزاییم و حاصل را در محاذی آن هر دو در تحت
خط عرضی نویسیم اگر کمتر از ده باشد و اگر نه زیادتی او را

برده در تحت هر دو بنویسیم و از برای ده یکی را بر حاصل جمع آنچه
در یسار اوست افزاییم همچنانکه در تضعیف گفتیم و اگر
یکی ازین دو عدد که مراتب باشد که در مقابله آنها در عدد
دیگر چیزی نباشد این مراتب را بعینه در سطر جمع
نقل کنیم مثالش خواستیم که این عدد را ۱۴۹۰۵۲
با این عدد ۲۳۵۲۸۱۲۵ جمع کنیم هر دو را بر جایی
نویسیم در برابر یکدیگر بهمان حیثیت که ابتدا کردیم بدو و او را
بر پنج افزودیم هفت شد و این را در تحت هر دو نگذاشتیم
بعد ازان زیاده ساختیم پنج را بر چهار و مجموع که نه باشد
در تحت هر دو گذاشتیم بعد ازان صفر را با هشت جمع
کردیم همان هشت بود در تحت هر دو گذاشتیم بعد ازان
نه را با دو که مجموع یازده است یکی ازوی در تحت گذاشتیم

وازبرای ده یکی را در ذهن گرفته بر مجموع چهار و پنج که نه باشد

افزودیم ده شد صفر در تحتش نویسیم و از برای این ده

یکی را در ذهن گرفته بر سه افزودیم چهار شد در تحتش

نویسیم و شش را بعینه در سطر حاصل جمع نقل کردیم صورته

۴۶۰۵۲ واگر خواهیم که جمع کنیم

۹۲۰۰۸۱۲۵

سه عدد را یا زیاده از سه عدد را

۱۴۵۱۸۹۷

نیمه عدد را بر یک جا نویسیم بعضی را در تحت بعضی بشیبی

که گفتیم احاد در برابر احاد و عشرات در برابر عشرات

باشد و ابتدا از مرتبه احاد کرده جمع کنیم آنچه در آن مرتبه باشد

بصورتش و آز آنچه حاصل شود هر چه در مادون عشره بود

در تحت نویسیم و از برای عشرات اگر ده باشد یکی گیریم

واگر بیست باشد دو واگر سی باشد سه برین قیاس در ذهن

گرفته بر حاصل جمع الحقه در یسار باشد افزاییم و همچنین تا عمل تمام

شود مثالش اینست

٣٩٨٧
٥٩١٢
٢٨٢٣
[illegible]

فصل چهارم

در تفریق یعنی نقصان کردن عدد

کمتر از عدد بیشتر طریق او اینست که هر دو را برجای نویسیم

چنانکه گفتیم در جمع و ابتدا از جانب یمین کرده نقصان

کنیم آنچه در مراتب منقوص است از آنچه در مراتب منقوص

منه است احاد از احاد و عشرات از عشرات هر یکی را

بصورتش و اگر چیزی باقی ماند در تحت نویسیم و اگر نماند

آنجا صفر نویسیم و اگر رقم مرتبه را ممکن نباشد از محاذی

او نقصان کردن بجهت آنکه در آنچه در برابر اوست

کمتر از و باشد یا در برابرش صفر باشد یکی از عشرات از

یسارش بگیریم و این یکی نسبت بآن مرتبه ده باشد

بس نقصان کنیم این رقم را ازین ده باقی این ده را با آنچه

در محاذی رقم مذکور است در تحت نویسیم و اگر در عشرات

او چیزی نباشد از مآتش بگیریم و این نسبت بمرتبه

عشراتش ده باشد ازین ده نه را در عشرات منقوص منه

نویسیم و یکی باقی ماند این یکی را ده اعتبار کرده بطریق

مذکور عمل را تمام سازیم مثالش خواستیم که این عدد را

۵۲۳۸ ازین عدد ۸۶۹۷۴ نقصان کنیم

هر دو عدد را در محاذات یکدیگر نویسیم و ابتدا هشت کنیم

و چون هشت از آنچه در برابر اوست زیاده است یکی از

هفت که در یسار محاذی اوست ده گرفتیم پس با چهار محاذی

چهارده باشد هشت از آن نقصان کردیم شش باقی ماند

او را در تحت نوشتیم و بعد از آن سه را از شش که بعد از گرفتش

یکی از هفت باقی مانده بود نقصان کردیم سه باقی ماند

آنرا در تحت نوشتیم و بعد از آن دو را از نه و پنج را از شش

نقصان کردیم آنچه باقی ماند در تحت نوشتیم و هشت را از

منقوص فیه بعینه در صف باقی نقل کردیم بدین صورت

١٦٩٧٤
٥٢٣٠
١١٧٣٦

فصل پنجم در ضرب

ضرب عددی در عدد دیگر عبارتست از تحصیل عدد ثالث

که نسبت او با یکی از آن دو عدد چون نسبت عدد دیگر

باشد با واحد و عدد ثالث را حاصل ضرب خوانند و از آن

دو عدد یکی را مضروب و دیگر را مضروب فیه خوانند

و باید دانست که ضرب بر دو قسمت ضرب مفردات

و ضرب مرکبات و ضرب مفردات یا ضرب احاد است

در احاد یا غیر آن اما بجهة ضرب احاد در احاد گوییم

اگر مضروب واحد باشد مضروب فیه بعینه حاصل ضرب

باشد واگر مضروب دو باشد حاصل ضرب ضعف مضروب

فیه باشد واگر سه باشد مضروب فیه را بر ضعفش افزاییم

واگر چهار باشد ضعف مضروب فیه را تضعیف کنیم واگر پنج باشد

بعد هر یکی از مضروب فیه ده بگیریم و مجموع را تضعیف کنیم

واگر بیشتر از پنج باشد مضروب و مضروب فیه را باهم جمع

کنیم وآنچه بر ده زیاده باشد برای هر یکی ده بگیریم

ونگاه داریم وتمام هر یکی ازان دو عدد تا ده در یکدیگر

ضرب کنیم وبا آنچه نگاه داشتیم جمع کنیم مثلا خواستیم که

ضرب کنیم هفت را در هشت هر دو را جمع کردیم پانزده شد

بس هر یکی ازین پنج ده گرفتیم پنجاه شد این را نگاه داشتیم

بعد ازان سه را در دو که تمام این دو عدد اند تا ده ضرب

کردیم

کردیم و حاصل را که شش است بانچاه که نکاه داشته ایم جمع

کردیم پنجاه وشش حاصل شد و اکر ضرب ما دون عشره را بعضی

در بعضی یاد کیرند بهتر باشد و اکر یاد نتوانند کرفت با جدولی

رسم کرده ایم و حاصلهای ضرب ما دون عشره را دران

جدول نهاده و مضروب را در طول جدول و مضروب

فیه را در عرض جدول به رقمی نوشته و حاصل ضرب

هر دو مفردی را که یکی از مضروب و دیگری

از مضروب فیه در مربع ملتقی دو سطر طول

و عرض که در محاذات آن دو مفرد است بسیاهی

نوشتیم تا از انجا بکیرند و جدول اینست

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۲	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
۳	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷
۴	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶
۵	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵
۶	۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴
۷	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۵۶	۶۳
۸	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۷۲
۹	۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱

واما بجهة ضرب مفردات غیر احاد در غیر احاد

یا در احاد صورت عدد مضروب را در صورت عدد

مضروب فیه ضرب کنند یعنی رقم عدد هر دو مضروب

را بی اعتبار مرتبه در یکدیگر ضرب کنند و آنچه حاصل شود

نگاه دارند باز عدد مرتبهٔ مضروب را با عدد مرتبهٔ مضروب فیه

جمع کنند و از مجموع یکی طرح نمایند آنچه ماند عدد مرتبه
احاد حاصل ضرب باشد مثلا اگر دو باقی ماند هر یکی را
از احاد حاصل ضرب ده گیرند و اگر سه ماند هر یکی را
صد گیرند و اگر چهار ماند هزار اگر پنج ماند هر یکی را
ده هزار گیرند و علی هذا مثالش خواستیم که بیست
را در چهار صد ضرب کنیم صورة بیست که دو است در صورت
چهار صد که چهار است ضرب کردیم هشت شد این را
نگاه داشتیم و عدد مرتبه مضروب که دو است با عدد
مرتبه مضروب فیه که سه است جمع کردیم پنج شد یکی را طرح
کردیم چهار ماند پس هر یکی را از آنچه نگاه داشته
بودیم هزار گرفتیم هشت هزار شد اما جهة ضرب مرکبات
شکل ذا اربعة اضلاع رسم کنیم و قسمت نمائیم طولش را بعدد

مراتب یکی را از مضروبین و عرضش را بعد و مراتب مضروب

دیگر و از مواضع انقسام هر ضلعی خطوط متوازیه با ضلع مقابل او

اخراج کنیم چنانچه آن شکل بمربعات صغار منقسم شود بعد از ان

هر مربع را بدو مثلث منقسم سازیم بخط مؤرب بحیثیتی که

ابتدا از خط از زاویه دست راست باشد از دو زاویه فوقانی

مربع و انتهایش پیوندد بزاویه دست چپ از دو زاویه

تحتانی مربع و این شکل را شبکه خوانند بعد از ان هر یک

از مضروب را بر بالای جدول نویسیم چنانچه هر مرتبه

در محاذات مربعی واقع شود بترتیب و مضروب دیگر را

بر یسار جدول چنانچه عشرات بر بالای احاد و مآت

بر بالای عشرات واقع شود و علی هذا بعد از ان ضرب

کنیم هر یک از مفردات مضروب را در هر یک از مفردات

مضروب فیه و حاصل را در مربعی که در ملتقی دو سطر محاذی

اشیا نست نویسیم احاد را در مثلث تحتانی و عشرات را

در مثلث فوقانی و در مرتبه که صفر باشد مربعات محاذی

او را خالی گذاریم بعد از ان در مثلث تحتانی که بر برج دست

راست شبکه واقع است که از هر دو برج تحتانی هرچه باشد

در تحت مثلث در خارج شکل بعینه نویسیم و اگر چیزی

نباشد صفر نویسیم و این اول حاصل ضرب باشد بعد از ان

جمع کنیم ارقامی را که مابین دو خط مؤربست بر بالای مثلث

مذکور است و حاصل را برابر سیار آنچه در اول نوشته بودیم نویسیم

اگر کمتر از ده باشد و الا احاد ش را نویسیم و از برای هر عشره

یکی بر حاصل جمع ارقام سطر مؤرب که او ست افزاییم

و همچنین جمع کنیم آنچه در سطرهای مؤرب باقیست و در سطر

حاصل نویسیم تا عمل تمام شود و اگر در یکی از سطور مضروب
عددی نباشد و از سطر دیگر نیز بآن سطر چیزی رفع کرده
باشیم و با جمع ارقام این سطر بسطری دیگر مرفوع شده باشد
آنجا صفر نویسیم مثالش خواستیم که ضرب کنیم این عدد را
۱۵۶ در این عدد ۲۵۴ شکل کشیدیم
بر وجهی که گفتیم و مضروب و مضروب فیه را در فوق
و در یسارش نوشتیم بعد از آن ضرب کردیم صورت هفت را
که در مرتبهٔ الوف واقعست در صورت دو چهار ده حاصل شد
چهار را در مثلث تحتانی از مربعی که ملتقی هر دو واقعست نوشتیم
و ده را که صورتش یکیست در مثلث فوقانی نوشتیم
باز پنج را در هفت ضرب کردیم سی و پنج حاصل شد پنج را در مثلث
تحتانی ملتقی هر دو نوشتیم و سی را بصورت سه در مثلث

فوقانی

فوقانی و همچنین هفت را در چهار ضرب کردیم بیست و هشت

حاصل شد این را بهمان صفت در مربع ملتقی ایشان نوشتیم

و همچنین عمل کردیم با هشت که در مرتبه عشرات واقع است

و با شش که در مرتبه احاد واقعست و خالی گذاشتیم

آنچه در مقابله صفر است

بدین صورت بعد از ان چهار را

که در مثلثه تحتانیست از مربع ملتقی

٧	٥	٨	٦	
١ / ٣		١ / ٦	١ / ٢	٢
٣ / ٥		٤	٣	٥
٢ / ٨		٣ / ٢	١ / ٤	٩

١٧٩٩٨٤٤

در مرتبه احاد در حاصل ضرب در تحت شکل نقل کردیم بعد

ازان جمع کردیم آن چیزی را که مابین دو سطر مورب است

بعد از مثلث مذکور یعنی دو رقم دو را که چهار باشد و این

چهار را نیز در یسار سابق داشتیم بعد ازان جمع کردیم

دو زاویه را و سه دیگر که مجموع هشت باشد و آنرا در یسار چهار

در نوشتیم بعد از ان یک را و شش را و چهار را و هشت را

جمع کردیم نوزده شد نه را از و در بسیار هشت گذاشتیم

و ده را یکی گرفتیم در ذهن نگاه داشتیم با مجموع یک

و پنج و دو جمع کردیم نه شد این را نیز در بسیار نه سابق نوشتیم

بعد از ان چهار را و سه را که هفت است این را نیز در بسیار

نه ثانی گذاشتیم انگاه یکی را که واقعست در مثلث فوقانی

که بر برج الیسر از وبرج فوقانی شکلست در بسیار هفت نوشتیم

و عمل را تمام کردیم پس حاصل ضرب در تحت شکل هزار هزار

و هفصد هزار و نود و نه هزار و هشتصد و چهل و چهار شد

و اگر در مرتبهٔ احاد احد المضروبین با هردو یا مرتبهٔ احاد

و عشرات و مآت همچنین در مراتب متوالی در یک مضروب

یا در هردو صفر باشد رسم شبکه بقدر جمع مراتب مضروبین

حاجت نباشد بلکه بقدر باقی ارقام بعد از طرح اصفار
کفایت باشد و چون حاصل الضرب باقی ارقام حاصل کرده اصفاری
که طرح کرده بودیم از طرفین یا از یک طرف یکی بار زیاده آنچه
باشد بر یمین حاصل ترتیب بنویسیم مثالش خواستیم که ضرب
کنیم این عدد را ۷۰۸۶۰۰۰ درین عدد ۲۵۴۰۰
طرح کردیم اصفاری که بر یمین مضروبین است باقی ماند
مضروب و مضروب فیه مساوی آنچه گذشت پس نقل
کردیم اصفاری محذوفه که بخست بر یمین سطر حاصل مبلغ
صد و هفتاد و نه هزار بار هزار بار هزار و نهصد و هشتاد
و چهار هزار بار هزار و چهار صد هزار شد بدین صورت

	۷	۰	۸	۶	۰	۰	۰
۲	۱ ۴		۱ ۶	۱ ۲			
۵	۳ ۵		۴	۳			
۴	۱ ۸		۳ ۲	۲ ۴			
۰							
۰							

۱۷۹۹۸۴۴۰۰۰۰۰

فصل ششم در قسمت قسمت عددی بر عددی دیگر عبارتست

از طلب عدد ثالث که هرگاه که این عدد ثالث را در عدد

ثانی ضرب کنند حاصل عدد اول شود و عدد اول را

مقسوم خوانند و ثانی را مقسوم علیه و ثالث را خارج

قسمت طریق عملش آنست که عدد مقسوم را بر جایی

نویسیم و بر فوق او خط عرضی بکشیم انگاه میان هر دو

مرتبه خط طولی بکشیم که مبدأش خط عرضی باشد و منتهایش

تا بجدی که عمل اقتضا کند بعد ازان مقسوم علیه را در تحت

مقسوم نویسیم بمسافت مناسب بحیثیتی که آخر مقسوم

علیه در برابر آخر مقسوم واقع شود اگر آخر مقسوم علیه

زیاده نباشد آز انچه در مقسوم در برابر او واقع شده

باشد بی اعتبار مراتب واگر زیاده باشد واجب بود

که آخر مقسوم علیه در برابر ما قبل آخر مقسوم واقع شود
بعد از آن طلسم اکثر عددی از آحاد که ممکن باشد او را در
یکیک از مراتب مقسوم علیه بصورتش ضرب کردن
و حاصلش را نقصان کردن از آنچه در برابر او بود
از مقسوم و از یسارش اگر در یسارش چیزی باشد و چون
همچنین عددی یافته شود او را بر فوق خط عرضی در محاذات
اول مراتب مقسوم علیه نویسیم و ضرب کنیم او را در یکیک
از مراتب مقسوم علیه بصورتش و حاصل را در تحت مقسوم
نویسیم بحیثیتی که آحاد حاصل ضرب محاذی مضروب فیه
باشد از مقسوم علیه و نقصان کنیم این حاصل را از آنچه
در برابر است او را از مقسوم اگر نقصان توان کردن و از یسارش
اگر در یسارش چیزی باشد و باقی را در تحتش نویسیم اگر باقی ماند

در خط عرضی بکشیم میان حاصل و باقی تا معلوم شود که آنچه
بر بالای خط است محواست و آنچه در نشیب است مثبت تا
بعد ازان خط عرضی بکشیم که مجمع خطوط طولی بکذرد و در تحت
این خط باقی مقسوم را بجانب یسار نقل کنیم بار طلسم اکر
عددی بصفت مذکوره او را نویسیم بر یمین آنچه اول نوشته
بودیم و عمل کنیم باین هر چه اول کرده بودیم و اکر همچنین عدد یافت
نشود انجا صفری نویسیم و در تحت باقی مقسوم خط عرضی
کشیده در تحت آن خط باقی مقسوم را یکمرتبه بجانب
یسار نقل کنیم و همچنین عمل کنیم تا انکاه که مرتبه اول از مقسوم
علیه محاذی مرتبه اول از باقی مقسوم شود پس عمل تمام شود و آنچه
بر رقوم مقسوم نوشته بود بر بالای خط عرضی خارج
قسمت آن باشد و احادش محاذی احاد مقسوم بود

بس اگر چیزی باقی مانده باشد از مقسوم آن کسر خارج قسمت

باشد که مخرجش مقسوم علیه بود مثالش خواستیم که قسمت

کنیم این عدد را ۶۵۴۳۲ برین عدد ۵۱۹ عدد اول

که مقسوم است برجایی نوشتیم چنانکه گفتیم خطوط طولی رسم

کردیم و مقسوم علیه را در تحت نوشتیم بمسافتی مناسب

چنانچه آخر مراتب او محاذی ماقبل آخر مقسوم واقع شد

چه اگر محاذی آخر مقسوم بودی مقسوم علیه زیاده بودی

از آنچه در محاذات اوست از مقسوم و این جایز نیست بعد

از ان اگر عددی طلب کردیم از احاد بر صفت مذکوره

چهار را یافتیم این را بر بالای خط عرضی محاذی اول مراتب

مقسوم علیه نوشتیم و این چهار را ضرب کردیم اولا در نه

بیست شد بدین صورت ۲۰ این را در تحت مقسوم نوشتیم

چنانکه صفر محاذی نخ باشد پس این را از آنچه در برابر اوست
از مقسوم نقصان کردیم سه باقی ماند سه را در تحت صفر
نوشتیم بعد از ان خط عرضی میان سه و حاصل ضرب
مستدیم باز ضرب کردیم چهار مذکور را در هفت بیست و هشت
حاصل این را در تحت مقسوم نوشتیم چنانکه احادش برابر
هفت واقع شد پس حاصل را از آنچه در برابر اوست
از مقسوم نقصان کردیم شش باقی ماند این را بعد از خط
عرضی در تحت هشت نوشتیم باز چهار را در نه ضرب کردیم
و حاصل را که سی و شش است در تحت شصت و هشت
نوشته اند و نقصان کردیم باقی ماند سی و دو این را در تحت
حاصل ضرب بعد از خط عرضی نوشتیم پس ماند از مقسوم این
عدد ۳۲۵۶ این را بعد از خط عرضی کم بهمه خطوط

طولی کند ز دیک مرتبه بجانب یسار نقل کردیم بدین صورت
باز اگر عددی بصفت مذکور طلب کردیم هیچ نیافتیم
صفری بر یمین عدد اول که چهار است نوشتیم و در تحت باقی
مقسوم خطی عرضی دیگر کشیدیم و در تحت این خط باقی
مقسوم را یک مرتبه بجانب یسار نقل کردیم بدین صورت باز
اگر عددی بصفت مذکوره طلب کردیم پنج را یافتیم
این را بر یمین صفر نوشتیم و او را و لا در پنج مقسوم علیه
ضرب کردیم حاصل را که بیست و پنج است در تحت باقی
مقسوم بصفت مذکوره از ما یحاذی او که سی و دو است
نقصان کردیم هفت باقی ماند این را بعد از خط عرضی
در تحت پنج حاصل ضرب نوشتیم باز پنج را در هفت ضرب کردیم
و حاصل را که سی و پنج است از هشتاد نقصان کردیم و باقی را

که سی و پنج دیگر است در تحت او نوشتیم بعد از خط عرضی

باز پنج در نه ضرب کردیم چهل و پنج حاصل شد این بصفت

مذکوره نوشته از مایحاذی او نقصان کردیم و باقی را در تحت

خط عرضی ثبت کردیم بدین صورت و عمل تمام شد برای آنکه

باقی کمتر از مقسوم علیه ماند و خارج قسمت چهارصد

و پنج شد از صحاح و پنجصد و یازده جزو باجزائی که پانصد

و نود و نه از اجزای یک صحیح باشد فصل هفتم

در استخراج جذر هر عددی که او را در نفس خویش

ضرب کنند آنرا جذر خوانند حاصل ضرب را مجذور

و مربع و مال طریق عمل جذر آنست که هر عددی را که جذر او

مطلوب باشد بر جایی نویسیم و بر بالای او خطی عرضی بکشیم

چنانکه در عمل قسمت کشیدیم و به نقطها نشان کنیم بر خط عرضی

نقاط را برابر مراتب فرد مثل مرتبهٔ احاد که اولست و مآت

که پنجم است و عشرات الوف که نهمست و علی هذا

آنچه باشد و اگر عددی طلب کنیم از احاد که مضروب او را

در نفس خودش از مایحاذی علامتهٔ اخیره بصورتش واز

یسارش اگر در یسارش خرئی باشد نقصان توان کرد و چون

چنین عددی یافته شد آنرا بر بالای علامت اخیره نوشتیم

و در تحت علامت نیز نوشتیم همین عدد را بمساوی

مناسب در محاذات او ضرب کردیم عدد فوقانی

را در عدد تحتانی یعنی در نفس خودش و حاصلش را در تحت

عددی که جذر او مطلوبست نوشتیم چنانچه احادش محاذی

مضروب فیه واقع شود و او را از مایحاذی مضروب فیه

واز یسار نقصان کنیم و باقی را در تحت خط عرضی

نویسیم بعد ازان فوقانی را بر تحتانی افزاییم و مجموع را

بجانب یمین یک مرتبه نقل کنیم چنانچه احادش محاذی

یمین علامت اخیره شود بعد ازانکه خط عرضی بر فوق رقم

تحتانی بجهت محو کشیده باشیم باز طلب کنیم اگر عددی

را از احاد که چون او را در نفس خودش و در جمع منقول ضرب

کنیم ممکن باشد طرح او از صورت عددی که محاذی

علامت مقدم بر علامت اخیره است و از انچه در یسار

اوست چون چنین عددی یافته شود بر بالای علامت

مقدم نویسیم و همچنین در تحت او نیز نویسیم و عمل مذکور

بجای آریم بعد ازان عدد فوقانی را بر تحتانی

افزاییم و این مجموع را با مجموع اول یک مرتبه بجانب

یمین نقل کنیم باز طلب کنیم اگر عددی از احاد که چون در نفس

خویش و در مجموع مشغول ضرب کنیم ممکن باشد طرح آن از صورت
عددی که در محاذات علامت مقدم بر آن دو علامت
مذکوره باشد از آنچه در یسار او نیز باشد چون این عدد قسم
با او عمل سابق بجا آریم و اگر اینچنین عدد نیابیم بر فوق علامت
وتحتش صفری نویسیم مجموعات مذکوره یکمرتبه بجانب یمین
نقل کنیم و همچنین عمل کنیم تا منتهی شود بعلامت اول
با او نیز همین عمل بجا آریم آنچه حاصل شود بر فوق جدول
جذر آن عددی باشد که جذر او مطلوبست و اگر چیزی
باقی ماند در صف عدد این منطق الجذر باشد و ارقامی
که بر بالای خط عرضیست جذر او باشد بتحقیق و اگر چیزی
ماند معلوم شود که او اصم الجذر است پس یکی را با آنچه
بر بالای علامت ایمن واقع شود بر تحت او واقع است

افزائیم و جمع تحتانی را مخرج فرض کنیم و باقی از عددی که

جذر او مطلوبست با این مخرج نسبت کنیم و آنچه حاصل شود بر بالای

علامات با این کسر جذر عدد مذکور بود بتقریب اصطلاحی

مثالش خواستیم که این عدد را ۱۲۸۱۷۲ جذر استخراج

کنیم بهمان طریق که قسمت او را نوشتیم و یک خط عرضی و دیگر

خطوط طولی بر کشیدیم و علامت جابجا گفتیم تعیین کردیم بعد

از آن اکثر عددی طلب کردیم بصفت مذکوره سه را یافتیم

این را بر فوق علامت اخیره و در تحتش بمباقی مناسب

نوشته فوقانی در تحتانی ضرب کردیم حاصل که نه است

در تحت دو که برابر سه است نوشته و از یسار را نقصان

کردیم و باقی را که سه است بعد از خط عرضی در برابر دو

نوشتیم پس فوقانی را بر تحتانی افزودیم و مجموع را

که شش است یکمرتبه بجانب یمین نقل کردیم بعد ازانکه خط

عرضی بر فوق سه تحتانی کشیده بودیم بدین صورت

۱	۲ ۹				۲
	۳				
		۶			
			۵		
	۳				۸

باز طلب کردیم اکثر عددی

دیگر بصفت مذکوره نیج را

یافتیم نوشتیم اورا برابر لای

علامتی که مقدم است

بر علامت اخیره در تحت یمین علامت بر یمین احاد مشغول

یعنی شش و ضرب کردیم نیج را اولا در شش حاصل شد

سی بدین صورت ۳۶ این را در تحت عدد مجذور

نوشتیم خانه صفر در برابر شش افتاد بس اورا از ما

بحاذی او از عدد مجذور نقصان کردیم هشت باقی ماند

این را در تحت صفر نوشتیم بعد از خط عرضی بعد از ان نج

را در نیم تحتانی ضرب کردیم حاصل را که پست و پنج است

بصفت مذکوره نوشته از ما یحاذی او نقصان کردیم

پنجاه و شش باقی ماند این را در تحت بعد از خط عرضی نوشتیم

پس نیم فوقانی را با نیم تحتانی جمع کردیم در صفر بجای

نیم تحتانی اعتبار کرده یکی بر شش که در یسار او ست

افزودیم و مجموع را یکمرتبه دیگر بجانب یمین نقل کردیم بدین

صورت   باز طلب کردیم اکثر عددی بصفت مذکوره

هشت را یافتیم او را بر بالای علامت او لا در تحت او

و یمین صفر تحتانی نوشتیم و ضرب کردیم این هشت را او لا

در هفت و حاصل ضرب را او لا از ما یحاذی او نقصان

کردیم هیچ نماند بعد از ان در هشت ضرب کردیم حاصل را

نقصان کردیم از آنچه در محاذات مضروب فیه است و از یسار

او پس باقی ماند از عدد محذور هشت پس هشت فوقانی با هشت

تحتانی جمع کرده یکی را بر وافزودیم عدد تحتانی هفتصد و هفده

شد و عمل تمام گشت بدین صورت

۱	۲	۸	۱	۷	۲
	۹				
	۳				
	۳	۰			
		۸			
		۲	۵		
		۵	۶		
		۵	۶		
				۶	۴
					۸
			۷	۱	۷
			۷	۹	۸
		۶	۵		

و هفده مخرج جذر است که هشت

باقی کسر اوست بتقریب

پس جذر حاصل از عمل این باشد

۸ ۵ . ۳

فصل هشتم

در میزان گرفتن اعمال

مذکوره اهل حساب را میزانها است که چون این میزان درست

باشد عمل نیز درست باشد غالبا و اگر میزان درست نباشد

پس عمل غلط باشد وطریق میزان گرفتن حساب است که جمع

کنیم مفردات عدد را بی اعتبار مراتب و نه نه طرح کنیم

تا کمتر از نه بماند آنچه باقی ماند میزان آن عدد باشد

مثالش خواستیم که میزان گیریم این عدد را ۳۵۸۷۹

نه و هفت و هشت و پنج و سه و از مجموع نه نه طرح کردیم

باقی ماند پنج این میزان این عدد باشد و طریق میزان

گرفتن عمل ضرب آنست که میزان مضروب را در میزان

مضروب فیه ضرب کنیم و از حاصل نه نه طرح کنیم آنچه باقی

ماند اگر موافق میزان حاصل ضرب بود ضرب درست

بود و اگر مخالف بود خطا بود و اگر از احد المضروبین بعد از

طرح نه نه هیچ باقی نماند باید که از حاصل ضرب نیز چیزی نمانده

باشد تا عمل درست باشد والا عمل خطا بود و اما میزان

قسمت چنان بود که ضرب کنیم میزان خارج قسمت را در

معلوم

مقسوم علیه وزیاده کنیم بروی میزان باقی را اگر باقی

مانده باشد چیزی وطرح کنیم از وی نه نه باقی می باید که مساوی

میزان مقسوم بود واگر از مقسوم علیه یا از خارج قسمت

بعد از طرح نه نه هیچ باقی نماند باید که از مقسوم نیز

چیزی نمانده باشد تا عمل درست باشد والا عمل خطا بود

واما طریق میزان جذر آنست که میزان جذر را در نفس

خودش ضرب کنیم وزیاده سازیم بر میزان باقی

از جذر اگر چیزی باقی مانده باشد ونه نه طرح کنیم اگر این باقی

مساوی میزان عدد مجذور بود عمل صحیح باشد والا خطا

بود باب دویم در حساب کسور وآن مشتمل است

بر مقدمه و دو از ده فصل مقدمه در تعریف کسر وکیفیت

وضع آن هرگاه که یکی صحیح را با جزای متساوی تجزیه کنند

عدد آن اجزا را مخرج گویند و بعضی از ان اجزا را کسر و اقل

مخارج دو باشد و این مخرج را جز یک کسر نباشد که آن

نصف است بعد از ان سه باشد و یکی ثلث او باشد و دو

ثلثان او و بعد از ان چهار و برین قیاس و اما کیفیت وضع

کسور آنست که کسر را در تحت صحاح باید نوشت و مخرج را

در تحت کسر و اگر با وی صحاح نباشد بجای صحاح صفر

باید نوشت پس صورت نصف چنین باشد $\frac{\circ}{\frac{1}{2}}$ و صورت

ثلث این $\frac{\circ}{\frac{1}{3}}$ و صورت ثلثه اخماس این $\frac{\circ}{\frac{3}{5}}$ و باید

دانست که نسبتی که میان کسر و مخرج آمد است در اعداد

بی نهایت یافت میشود لیکن معتبر اقل عددیست که بدین

نسبت باشد فصل اول در معرفت اشتراک و تباین و تداخل

میان اعداد هر دو عددی که باشد غیر واحد خالی نیست

ازین که اقل عد اکثر میکند یا نی و مراد بعد آنست که چون

اقل را از اکثر نقصان کنیم مرة بعد اخری اکر از اکثر

چیزی نماند قسم اول را متداخلان کویند

دو و ده و اکه اقل عد اکثر نکند از دو حال بیرون نیست

یا آنکه عدد ثالث غیر از واحد یافت میشود که عد هر دو

کند یا نه پس اکر یافت شود و آن دو عدد را متشارکان

و متوافقان نیز کویند و عدد ثالث را عاد ایشان

کویند و کسری که این عدد ثالث مخرج آن کسر باشد

وفق خوانند مثلا چهار و شش که اکرچه چهار عد شش

نمیکند اما دو عد هر دو میکند و اکر عددی ثالث غیر

واحد یافت نشود که عد هر دو کند این دو عدد را متباینان

کویند چون چهار و هفت و اکر خواهیم که تداخل و تشارک

وتباین میان دو عدد بدانیم اکثر را بر اقل قسمت کنیم
اکر چیزی باقی نماند متداخلان باشند واکر عددی باقی مانده باشد
غیر واحد مقسوم علیه را بر باقی قسمت کنیم وهمچنین تا آنکه
که چیزی باقی نماند یا یکی باقی ماند اکر چیزی باقی نماند آن دو
عدد یعنی مقسوم ومقسوم علیه متشارکان باشند در
مقسوم علیه اخیر چه این مقسوم علیه اخیر عد هر دو میکند
واکر یکی باقی ماند آن عدد متباینان باشند مثلا خواستیم
که بدانیم که چهار با بیست تداخل دارد یا تشارک یا تباین بیست
را بر چهار قسمت کردیم هیچ باقی نماند معلوم شد که میان
ایشان تداخل است وشش را بیست خواستیم که بدانیم
که چه حالت دارد بیست را بر شش قسمت کردیم دو باقی
ماند باز مقسوم علیه را که شش است بر دو قسمت کردیم

چیزی باقی نماند معلوم شد که میان ایشان توافق است
و دو عدد شمرده میکنند و وفق ایشان نصف است و
شش را با بیست و سه خواستیم که بدانیم که چه حالست
بیست و سه را از شش قسمت کردیم پنج باقی ماند باز پنج
را از شش قسمت کردیم یکی باقی ماند معلوم شد که
میان ایشان تباین است **فصل دویم** در پیدا کردن مخرج
مشترک کسور مختلفه یعنی یافتن اقل عددی که هر یک
از مخارج کسور مختلفه مفروضه عد او کند طریقش آنست
که مخارج کسور مفروضه مختلفه را بگیریم و تداخل و توافق
و تباین میان ایشان معلوم کنیم پس مخارج متباینه را بعینها نگاه
داریم و از مخارج متداخله بر اکثر اقتصار کنیم و اقل را
بگذاریم و از مخارج متوافق یکی را بعینه نگاه داریم و آن

باقی و ثمن را نگاه داریم پس آنچه نگاه داشته ایم یکی را

در دیگر ضرب کنیم و حاصل را در ثالث ضرب کنیم باز

این حاصل را در رابع ضرب کنیم و همچنین تا انگاه که منتهی شود

پس حاصل ضرب اخیر مخرج مطلوب باشد مثالش خواستیم

که اقل عدد پیدا کنیم که نصف و ثلث و ربع و خمس و

وسدس و ثمن داشته باشد مخارج این کسور که دو و سه

و چهار و پنج و شش و هشت است گرفتیم و پنج چون متباین

همه بود بعینه نگاه داشتیم دو و چهار و هشت چون

متداخل بودند دو و چهار را گذاشتیم و هشت را نگاه داشت

و نیز میان سه و شش تداخل بود بر شش اقتصار کردیم و چون

میان شش و هشت موافقت بود از شش وفق او که سه

است نگاه داشتیم و شش را گذاشتیم پس نگاه کردیم

پس حاصل

که چند عدد داریم سه و پنج و هشت بود سه را در پنج

پانزده شد آنرا در هشت ضرب کردیم صد و بیست شد

و او مخرج کسور مطلوبست فصل سیم در تجنیس کسور

و آنرا بسیط نیز گویند و آن چنان بود که عدد صحیح را

مکسور سازند بآن طریق که صحاح را در مخرج کسر

ضرب کنند و اگر با صحاح کسر باشد این کسر را بصورتش

بر حاصل ضرب افزایند مثالش خواستیم که شش را

و ثلثه ارباع را ارباع سازیم ضرب کردیم شش را در چهار

و سه بر حاصل ضرب افزودیم بیست و هفت ربع شد

فصل چهارم در رفع کسور و آن چنان باشد که کسری چند

بود از یک جنس و مجموع از مخرج خود زیاده باشد

و خواهند که صحاح سازند بدان طریق که عدد آن کسور

را بر مخرج قسمت کنیم خارج قسمت صحاح باشد و باقی کسر
این مخرج بود مثالش خواستیم که بیست و یک خمس
را زمع کنیم بیست و یک را بر مخرج خمس که پنج است قسمت کردیم
چهار صحیح و یک خمس حاصل آمد فصل پنجم در تضعیف کسور
طریقش آنست که اگر مخرج کسر فرد باشد صورت کسر را
تضعیف کنند اگر کمتر از مخرج شود بمخرج نسبت کنند حاصل
نسبت کسر مضاعف باشد مثالش خواستیم که چهار تسع
را تضعیف کنیم صورتش را که چهار است تضعیف کردیم
هشت شد چون کمتر از مخرج بود بمخرج نسبت کردیم هشت
تسع شد و اگر زیاده از مخرج شود مثل مخرج را واگیرند
و باقی را بمخرج نسبت کنند مثالش خواستیم که هشت تسع را
تضعیف کنیم صورت هشت را تضعیف کردیم شانزده شد

مثل مخرج را که نه است یکی گرفتیم و باقی را با او نسبت دادیم
یکی صحیح و هفت تسع حاصل شد و اگر مخرج زوج باشد
تضعیف کنیم مخرج را اگر نصف مساوی صورت کسر باشد
حاصل تضعیف یک صحیح باشد و اگر زیاده از صورت کسر
شود صورت کسر با او نسبت کنیم مثالش خواستیم که ربع
را تضعیف کنیم چهار را تضعیف کردیم دو شد صورت کسر را
که یکیست با او نسبت کردیم نصف شد و اگر کمتر از صورت
کسر شود مثل او را از صورت کسر واحد گیریم و باقی را با او نسبت
کنیم مجموع واحد و حاصل نسبت تضعیف کسر باشد مثالش
خواستیم که خمس سدس را تضعیف کنیم شش را تضعیف
کردیم سه شد و از صورت کسر که خمس است کمتر بود سه را
یکی گرفتیم و دو که باقی ماند بسه نسبت دادیم ثلثان

شد پس حاصل تضعیف یکی و ثلثان باشد فصل ششم در تنصیف
کسور و آن چنان بود که اگر صورت کسر زوج باشد
تنصیف کنند و بعد از تنصیف بمخرج نسبت کنند
مثلا دو ثلث چون صورتش زوج بود تنصیف کردیم
یکی شد بمخرج نسبت دادیم یک ثلث حاصل شد و اگر صورة
کسر فرد باشد مخرج تضعیف کنیم و صورت کسر با و نسبت
دهیم مثالش خواستیم که سه ربع را تنصیف کنیم مخرج را که چهارست
تضعیف کردیم هشت شد صورت کسر را باو نسبت
دادیم سه ثمن شد فصل هفتم در جمع کسور طریقش آنست
که اگر کسور از یک جنس باشد صور این کسور را جمع کنیم و عمل کنیم
بطریقی که در رفع کسور گذشت و اگر از اجناس مختلفه باشد
مخرج مشترک بطریقی که در فصل دوم مذکور شد پیدا کنیم

بعد از آن

بعد از آن صورت این کسور را از مخرج مشترک جمع کنیم پس اگر
این مجموع کمتر از مخرج باشد بمخرج نسبت کنیم و اگر مساوی
مخرج باشد حاصل جمع یک صحیح بود و اگر زیاده از مخرج بود
بر مخرج قسمت کنیم خارج قسمت صحاح بود باقی قسمت را بمخرج
نسبت دهیم و حاصل نسبت بخارج قسمت جمع کنیم حاصل
جمع آن قدر صحاح و این کسر باشد مثالش خواستیم که سدس
را با نصف و ثلثان جمع کنیم صورت این کسور را از مخرج مشترک
که شش است جمع کردیم ده شد چون از مخرج بیشتر بود بمخرج
قسمت کردیم یکی شد و چهار باقی ماند بمخرج نسبت دادیم
ثلثان شد پس حاصل جمع یکی صحیح و ثلثان باشد

فصل هشتم

در تفریق کسور صورت هر یک از کسر منقوص
و منقوص منه را از مخرج مشترک بگیریم پس صورت

کسر منقوص را از صورت کسر منقوص منه نقصان کنیم و باقی را

بمخرج مشترک نسبت دهیم حاصل نسبت مطلوب باشد

مثالش خواستیم که ثلثان را از ثلثه ارباع نقصان

کنیم مخرج مشترک گرفتیم دوازده شد صورت ثلثان

که هشت است از صورت ثلثه ارباع که نه است نقصان

کردیم یکی باقی ماند این را با دوازده نسبت دادیم نصف

سدس شد و اگر صورت کسر منقوص بیشتر باشد از

صورت کسر منقوص بیشتر از صورت کسر منقوص منه

نقصان کردن ممکن نبود مگر آنکه با منقوص منه صحیح باشد

پس یکی از آن صحیح گیریم و در مخرج مشترک ضرب کنیم

و از حاصل ضرب کسر منقوص را نقصان کنیم و باقی

با کسر منقوص منه جمع کرده مجموع را با مخرج مشترک نسبت

دهیم مثالش خواستیم که نصف را از یک و ثلث نقصان کنیم

یکی را گرفته در مخرج مشترک ضرب کردیم شش شد نصف را

که سه است از و نقصان کردیم و پس باقی را از ثلث که دو

است افزودیم پنج شد پس به شش نسبت دادیم خمسه

اسداس شد **فصل نهم** در تحویل کسر از مخرج بمخرجی دیگر

اگر کسری از مخرجی معلوم باشد خواهیم که همین کسر را از مخرجی

دیگر معلوم کنیم که چند است طریقش آنست که صورت

کسر را در مخرج محول الیه ضرب کنیم و حاصل ضرب را اگر مساوی

یا زیاده باشد از مخرج آن کسر بر مخرج آن کسر قسمت کنیم

و خارج قسمت را بمخرج محول الیه نسبت دهیم مطلوب

حاصل آید و اگر حاصل ضرب کمتر از مخرج آن کسر باشد بمخرج

آن کسر نسبت دهیم حاصل نسبت کسری بود از کسر محول

الیه مثالش خواستیم که بدانیم که پنج سبع دینار چند دانق

است صورت کسر را که پنج است در شش که مخرج دوانیق دینار

است ضرب کردیم سی شد و حاصل را بر هفت که مخرج کسر است

قسمت کردیم خارج قسمت چهار شد و دو باقی ماند پس

پنج را سبع دیناری چهار دانق است و دو سبع

دانقی باز اگر خواهیم که بدانیم که این دو سبع دانق از

طسوجات چند است و صورت کسر را که دو است

در چهار که مخرج طسوجات است ضرب کنیم حاصل

ضرب را که هشت است بر هفت که مخرج کسر است قسمت

کنیم خارج قسمت یکی شود و یکی باقی ماند پس دو سبع

دانقی طسوجی باشد و سبع طسوجی باشد باز اگر خواهیم

که بدانیم که این سبع طسوج از شعیر است چند است یکی را

کسورن

که صورت کسر است در چهار که مخرج شعیرات طسوجیست
ضرب کنیم همان چهار شود و چون کمتر از مخرج کسر است که
هشتست بمخرج کسر نسبت دهیم چهار پسبع شعیر شود
پس پنج سبع دیناری چهار دانق و یک طسوج و چهار
سبع شعیر باشد **فصل دوم** در ضرب کسور و آن دو قسم
بود یکی ضرب کسور در صحاح دویم ضرب کسور در کسور
طریق در قسم اول آنست که صورت کسر را در صحاح ضرب
کنند و حاصل ضرب را اگر کمتر از مخرج بود بمخرج نسبت کنند
و الا بر مخرج قسمت کنند حاصل نسبت با خارج قسمت
مطلوب بود مثالش خواستیم که ربع را در چهار ضرب
کنیم صورت کسر را که یکیست در چهار ضرب کردیم همان
چهار شد و بر مخرج کسر هم چهار است قسمت کردیم خارج

قسمت یکی شد و آن مطلوبست اما قسم دویم طریق عملش

آنست که صورت مضروب را در صورت کسر مضروب

ضرب کنیم و حاصل ضرب را نگاه داریم پس مخرج دو

کسر را در یکدیگر ضرب کنیم پس بنگریم که آنچه نگاه داشته

بودیم اگر کمتر ازین حاصل ضرب باشد باین حاصل ضرب

نسبت دهیم والا بدین حاصل ضرب قسمت کنیم حاصل نسبت

یا خارج قسمت مطلوب باشد مثالش خواستیم دو ثلث

را در سه خمس ضرب کنیم هر دو کسر را در یکدیگر ضرب کردیم

شش شد بمضروب مخرجین که پانزده است نسبت کردیم

دو خمس شد و آن مطلوبست و اگر با احد المضروبین

یا با هر دو مضروب صحیح باشد آن صحیح را با کسر خودش

بجنس باید کرد و بجنس کسر را بجای صورت کسر نگاه باید داشت

مثالی

مثالش خواستیم که یک و ربع را در چهار خمس ضرب کنیم صورة

بجنیس یکی و ربع که پنج است در صورت چهار خمس که

چهار است ضرب کردیم بیست شد و بر مضروب

مخرجین که بیست است قسمت کردیم خارج قسمت یکی

شد بس حاصل ضرب چهار خمس در یکی و ربع یک صحیح باشد

مثالی دیگر خواستیم که پنج و ثلث را در سه و ربع ضرب

کنیم بجنیس مضروب که شانزده است در تجنیس مضروب فیه

که سیزده است ضرب کردیم دویست و هشت شد بر

مضروب مخرجین که دوازده است قسمت کردیم خارج

قسمت هفده و ثلث شد و این مطلوب باشد

فصل یازدهم در قسمت کسور و این دو قسم بود یکی آنکه

کسر در جانب مقسوم و مقسوم علیه هر دو باشد دوم آنکه

کسر در یکجانب پیش نباشد وطریق عمل در قسم دویم آنست

که هر یک از مقسوم ومقسوم علیه در مخرج کسر ضرب کنند

وکسر حاصل ضرب مقسوم را بحاصل ضرب مقسوم علیه

نسبت کنند اگر حاصل ضرب مقسوم کمتر بود از حاصل

ضرب مقسوم علیه والا بر حاصل ضرب مقسوم علیه قسمت

کنند خارج قسمت یا حاصل نسبت مطلوب بود مثالش

خواستیم که ثلثه ارباع را بر دو قسمت کنیم مقسوم را که سه

ربع است در مخرجش که چهار است ضرب کردیم سه

صحیح شد یعنی صورة کسر ثلثه ارباع ومقسوم علیه

را که دو است هم در چهار که مخرج کسر است ضرب کردیم

هشت شد پس حاصل ضرب مقسوم را که سه است بر حاصل

ضرب مقسوم علیه که هشت است نسبت دادیم سه ثمن

حاصل

حاصل آمد وهو المطلوب و اگر خواهیم که دو را بر ثلثه ارباع

قسمت کنیم برین تقدیر هشت حاصل سه ضرب مقسوم شود

و سه حاصل ضرب مقسوم علیه هشت برابر سه قسمت کنیم

خارج قسمت دو صحیح باشد و دو ثلث ثلثان وهو المطلوب

و مثالی دیگر خواهیم که شش و دو خمس را قسمت کنیم

بر هفت مقسوم را در مخرج ضرب کردیم سی و دو باشد

مقسوم علیه را نیز در مخرج ضرب کردیم سی و پنج شد

پس حاصل ضرب مقسوم علیه نسبت کردیم حاصل نسبت

شش سبع و دو خمس سبع شد وهو المطلوب و اگر هفت

را بر شش و دو خمس قسمت کنیم برین تقدیر حاصل ضرب

مقسوم سی و پنج شود و حاصل ضرب مقسوم علیه

سی و دو پس سی و پنج را بر سی و دو قسمت کنیم خارج قسمت

واحدی و ثلثه ارباع ثمن شود و هو المطلوب و اما
در قسم اول هر دو کسر مضروب و مضروب فیه از مخرج
مشترک بگیریم پس هر یک از مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج
مشترک ضرب کنیم و بطریق مذکور در قسم دویم عمل بایان نمائیم
مثالش خواستیم که ربع را قسمت کنیم بر ثمن مخرج مشترک
ربع و ثمن گرفتیم که هشت است و در مقسوم ضرب کردیم دو
صحیح شد و در مقسوم علیه ضرب کردیم یکی شد و حاصل اول
را بر حاصل دویم قسمت کردیم خارج قسمت دو شد و هو المراد
مثالی دیگر خواستیم که دو و پنج سدس را قسمت کنیم بر سه
ربع مخرج مشترک گرفتیم دوازده شد مقسوم را در وی ضرب
کردیم سی و چهار شد مقسوم علیه را ضرب کردیم نه شد
حاصل ضرب اول را بر حاصل ضرب دویم قسمت کردیم خارج

قسمت سه صحیح و هفت تسع شد و اگر خواهیم که سه ربع
را قسمت کنیم بر دو و پنج سدس پس برین تقدیر حاصل ضرب
مقسوم نه شد و حاصل ضرب مقسوم علیه سی و چهار پس
نه را بسی و چهار نسبت دادیم مطلوب حاصل آمد فصل
دوازدهم در استخراج جذر کسور طریقش آنست که صورت
کسر را در مخرجش ضرب کنیم پس جذر حاصل ضرب بگیریم
و بر مخرج قسمت یا و نسبت خارج یا حاصل نسبت جذر
مطلوب باشد مثالش خواستیم که جذر نه جزو از شانزده
جزو بدانیم صورت کسر را که نه است در مخرجش که شانزده
است ضرب کردیم صد و چهل و چهار جذرش گرفتیم
دوازده شد این را بمخرج نسبت دادیم سه ربع حاصل
شد و این جذر مطلوب باشد و اگر با کسر صحیح باشد

تجنیس کنیم و حاصل تجنیس را بجای صورت کسر نگاه داریم
و عمل بپایان رسانیم مثالش خواستیم که جذر شش و ربع
را بدانیم تجنیس کردیم بیست و پنج شد در مخرج که چهار است
ضرب کردیم صد شد جذر صد گرفتیم ده شد بر مخرج
که چهار است قسمت کردیم دو و نیم حاصل آمد و این جذر
مطلوبست مقالهٔ دوم در حساب اهل تنجیم و آن مشتملست
بر مقدمه و شش باب مقدمه در بیان اصطلاحات
منجمان بیست و هشت حرف تهجی را بترتیب ابجد
هوز حطی کلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ
برای مفردات اعداد تعیین کرده اند نه حرف
اول که از الف است تا طی بجهت احاد و نه دیگر از یی
تا صاد برای عشرات و نه دیگر از قاف تا ظی برای مات

ویغی

وغین برای الف تعیین کرده اند و از برای اعداد کمرتبه
از ارقام مفردات همان عدد را ترکیب کنند و مفرد اکثر را
بر اقل تقدیم کنند مگر اعداد الوف اقل را بر الوف
تقدیم کنند پس رقم پانزده یه باشد و رقم پنجاه و دو نب و رقم
هشتاد و چهار فد و رقم سه هزار جغ و رقم ده هزار
یغ و رقم دوازده هزار یبغ و برین قیاس و فرق
میان جیم و حا بآن کنند که جیم را بی دامن نویسند
برین صورت و میان را و زا بآن کنند که را بی نقطه
نویسند و بر نوق را علامت نهند بدین صورت
ر و باقی حروف را بنقطه یا عدم نقطه چنانچه در خط متد
اول است و بباید دانست که محیط هر دایره را به سیصد
و شصت قسم متساوی کنند و هر قسمی را درجه خوانند

و عدد درجات چون بشصت رسد یا از شصت گذرد هر شصت

را یکی اعتبار کنند و آنرا مرفوع مره خوانند و رقم

مرفوع مره را بر یمین رقم درجه نویسند و چون عدد مرفوع

مره نیز به شصت رسد یا از شصت گذرد هر شصت را یکی

اعتبار کرده بر یمین مرفوع مره نویسند و آنرا مرفوع

مرتین و ثانی خوانند و همچنین چون عدد مرفوع مرتین

بشصت رسید یا گذرد هر شصت را یکی اعتبار کرده

آنرا مرفوع ثلاث مرات و ثالث نیز خوانند و علی هذا

القیاس پس و هر درجه را بشصت قسم متساوی کنند

و آنرا دقایق گویند و رقم دقایق را یسار رقم درجه

نویسند و هر دقیقه را بشصت قسم متساوی کنند و آنرا

ثوانی خوانند و رقم آنرا بر یسار دقیقه نویسند و همچنین ثالثه

ثالثه و ثالثه رابعه قسمت کنند بالغاً ما بلغ و ارقام آنرا
بترتیب مذکور نویسند و هر مرتبه ازین مراتب یعنی مرفوعات
و درج و اجزا آن که خالی از عدد باشد دران مرتبه صفر نویسند
بدین صورت ٥ و از برای شناختن ارقام مکتوبه که کدام
مرتبه است رقم اول تا آخر را باید نوشتن که از کدام مرتبه
است تا باقی ارقام بقیاس با و معلوم شود و هر که حساب
اهل هند دانسته باشد بقواعدی که مذکور شد حساب اهل
نجوم بر و آسان بود چه این طریق شبیه است بآن طریق
و تفاوت نیست الا آنچه ذکر که بیان کنیم از آنجمله آنکه اهل هند
در مرتبه که عدد بده میرسد یا میگذرد هر ده را یکی
اعتبار کرده بر پیش آن مرتبه نویسند و منجمان در هر مرتبه
که عدد بشصت میرسد یا میگذرد هر شصت را یکی اعتبار

کرده بر یمین آن مرتبه می نویسند چنانکه مذکور شد پس
اهل هند در عمل تفریق اگر رقمی را از رقمی که برابر
اوست ممکن نباشد نقصان کردن یکی از رقم یسار
میگیرند و آنرا ده اعتبار کرده از و نقصان میکنند و منجمان
یکی را از یمین میگیرند و آنرا شصت اعتبار کرده از و
نقصان میکنند **باب اول** در وضع شبکه و ضرب
ارقام آن مع الاین هر دو طریق تفاوت می باشد
چه اهل هند اعظم مراتب را از مضروب و مضروب فیه
در برابر فوق و یسار مربع صغیر یسار سطر فوقانی
مربعات صغار واقع است می نویسند و منجمان
بر فوق و یمین مربع صغیر که بر یمین سطر فوقانی واقعست
می نویسند و اهل هند مربعات صغار را بدو مثلث

نمر

قسمت کنند بخط موزب از یمین بیسار الی متصاعد

او چون در عمل ضرب رقم مرتبه را از مضروب در ارقام

مراتب مضروب فیه ضرب می باید کردن و حاصل را

در دو مثلث مذکور نهادن و ارقام مراتب را از

آنا نظر می رسد پس احتیاج میشود بجدولی که مشتمل باشد

بر حاصلات ضرب ارقام در یکدیگر از یکی تا پنجاه

و نه طریقش آنست که مربعی بکشند و هر یک از دو

ضلع طولی و عرضی او را به پنجاه و نه قسم متساوی کنند

و خطوط مستقیم بمفاصل وصل کنند چنانکه مربع مذکور

بسه هزار و چهار صد و هشتاد و یک مربع صغیر منقسم

گردد بر فوق یمین جدول اعداد بنویسند از یک تا پنجاه

و نیز بترتیب حاصل ضرب هر عددی از اعداد سطر فوقانی

منقسم

در هر عددی از اعداد سطر دیگر در مربع ملتقی آن عدد

نویسند برین وجه اگر حاصل ضرب کمتر از شصت باشد

رقم آنرا ثبت کنند و صفری در یمین او در همین مربع

نویسند و اگر زیاده از شصت باشد هر شصت را یکی رفع کرده

نویسند و آنچه کمتر از شصت باشد بر یسار او در همین مربع

نویسند و این جدول را شبکه خوانند پس حاصل ضرب

ازین جدول برگرفته مرفوع را در مثلث فوقانی و مبسوط

را در مثلث تحتانی ثبت کنند تا تمام حاصلات ضرب

در شبکه مثبت شود بعد از آن از مثلث تحتانی که در برج

یسار سطر تحتانی شبکه واقعست ابتدا کرده اعداد را

جمع کنند بطریق مذکور در حساب هند غیر از آنکه اینجا

اعدادی که در میان دو خط مورب واقع بود آنچه زیاده

جدول

ارده

از ده می شد هر ده را یکی رفع کرده با عددی که در ما بین دو خط
مورب فوقانی بود جمع میکردند و آنچه کمتر از ده بود
بر بسیار آنچه در مثلث تحتانی بود وضع میکردند آنجا اعداد
میان دو خط مورب را که زیاده از شصت شود هر شصت
را یکی اعتبار کرده با اعداد دو خط موربی که بر فوق آنست
جمع میکنند و آنچه کمتر از شصت بود بر همین آنچه در مثلث تحتانی
واقع است ثبت می کنند مثلا خواستیم که عدد لج
ما را در عدد نماط ضرب کنیم جدولی رسم کردیم و ارقام
بر و وضع کردیم بصفت مذکور در مثلث تحتانی رقم الط
یافتیم این را در تحت شبکه ثبت کردیم و اعداد
ما بین دو خط مورب که بر فوق است جمع کردیم شصت
و سه شد سه بر همین الط نوشتیم و از برای شصت

یکی با حاصل جمع کردیم هفتاد و دو شد ب بر همین ج

مابین دو خط مورب دیگرم

نوشتیم و از برای شصت یکی با حاصل جمع مابین دو خط مورب

دیگر جمع کردیم پنجاه و یک شد نا بر همین ب نوشتیم

و همچنین مابین خطین مورین دیگر جمع کردیم هشتاد و سه شد

لح بر همین نا نوشتیم و از برای شصت یکی بر حاصل جمع

مابین خطین مورین دیگر افزودیم چهل و شش شد مو بر همین

لح نوشتیم پس در مثلث فوقانی که بر برج همین شبکه

است ج یافتیم آن را بر همین مو نوشتیم و عمل ضرب

مط	لح	نا	ه
ج / بو		لح / مد	ج / ک
الد / ل		ه / ل	لح / اله
لح / الط		ب / لا	لد / ى

ج مو لح نا ب ج الط

را تمام کردیم برین صورة

اما طریق دانستن اینکه

حاصل ضرب از کدام مرتبه

است از مراتب مرفوعات و درج و اجزا آن را در عمل

علاحده ذکر خواهیم کرد انشا الله تعالی **باب دویم**
در قسمت قسمت اهل تنجیم مثل قسمت اهل هند است الا آنکه
وضع ارقام اهل هند چنانست که اعظم مراتب مقسوم
را در سطر اعلی جدول نویسند و اعظم مراتب مقسوم
علیه را در تحت چنانکه مذکور شد و اهل تنجیم بر عکس این
یعنی اعظم مراتب مقسوم در سطر طولی این جدول
نویسند و اعظم مراتب مقسوم علیه را برابر اعظم مراتب
مقسوم یا بعد از و بهمان طریق که در قسمت اهل هند
مذکور شد بعد از ان در جدول ستینی اکبر عددی
طلب کنند که حاصل ضرب او را در هر یکی از مراتب
مقسوم علیه از آنچه در برابر او ست از مقسوم یا از و
و از یمینش طرح توان کردن و چون این عدد یافت شود

بر فوق خط عرضی که برابر مقسوم کشیده اند در برابر اعظم

مراتب مقسوم علیه نویسند و در هر یک از مراتب مقسوم

علیه ضرب کرده از آنچه در برابر اوست از مقسوم یا ازو و

از آنچه در یمین اوست طرح کنند و بعد ازان خط عرضی

کشیده باقی قسمت را یکمرتبه بجانب یمین نقل کنند

در تحت خط عرضی و باز در جدول ستین اکثر عددی بصفت

مذکور طلب کنند و عمل بپایان رسانند و اگر عددی بصفت

مذکور یافت نشود صفری برپا زعددی که بر فوق جدول

عرضی بود نویسند و یکمرتبه دیگر همان باقی قسمت را بجانب

یمین در تحت خط عرضی دیگر نقل کنند و باز اکثر عددی

دیگر بصفت مذکور طلبیده عمل سابق بجا آرند مثالش

خواستیم که قسمت کنیم ح نو لا مه را بر الا لب صد و لی رهم

کردیم وارقام مقسوم ومقسوم علیه در دو وضع کردیم بصفت
مذکوره واکثر عدد دی بصفت مذکوره یو را یافتیم
آنرا بر بالای جدول ثبت کردیم وحاصل ضرب یو را در
الد از جدول پستینی دهد بود آنرا در تحت مقسوم نوشتیم
بروجهی که دهد که مبسوط است در برابر الط که مقسوم علیه است
واقع شد دی که مرفوع است بجانب یمین او بعد از ان
دهد را از ح یو نقصان کردیم لب باقی ماند خط عرضی
برای محو کشیدیم ولب را در تحت خط عرضی در برابر
الط نوشتیم باز حاصل ضرب یو را که بر بالای جدول است
و ح که مقسوم علیه است از جدول پستینی بر گرفتیم
ح لح بود بصفت مذکوره در تحت لب لا نوشته
از و نقصان کردیم الطه باقی ماند آنرا بعد از خط

عرضی در تحت نوشتیم باز حاصل ضرب یو را در لب که له

بود در تحت ح نوشتیم بوجه مذکور و نقصان

حاصل ضرب با واز حمد ممکن نیست پس یکی را از آنجمله

در یمین ح است یعنی الط گرفتیم و باقی را که لح

است بعد از خط عرضی نوشتیم و آن یکی را شصت گرفته

با م جمع کردیم در وهمن لح پس از مجموع لح حاصل ضرب

را که لب است نقصان کردیم ند باقی ماند آنرا بعد

خط عرضی در تحت نوشتیم بدین صورت واز مقسوم

باقی ماند این لح ند ب پس خط عرضی بجمیع خطوط طول

کشیدیم واین ارقام در تحت این خط یکمرتبه

بجانب یمین نقل کردیم و باز اگر عدد دی بصفت مذکوره

طلب کردیم نه را یافتیم آنرا بر بالای جدول بسیار

یز نوشتیم در الط مقسوم علیه ضرب کردیم حاصل
ضرب راکه لج لا است در تحت لج نه که از باقی
مقسوم علیه است نوشته از و نقصان کردیم باقی
ماند خط عرضی در تحت لج لا کشیده الد در تحت
این خط نوشتیم باز نط را در لج ضرب کردیم یب
حاصل شد آنرا در تحت الدسه نوشته از و نقصان
کردیم باله باقی ماند بعد از ان خط عرضی در تحت نوشتیم
و باز نط را در لب ضرب کردیم لالج شد و نقصان
این از انچه در برابر همین لب است ممکن نیست پس از انچه
در برابر همین لج است که است یکی گرفتیم و باقی
راکه نه است در تحت نا بعد از خط عرضی نوشتیم
واین یکی را شصت گرفته باله جمع کردیم و از مجموع لالج

نقصان کردیم لج له باقی ماند آنرا نیز در تحت خط عرضی

نوشتیم برین صورت و ارقام باقی مقسوم باقی

ح لب آنرا نیز یکمرتبه نقل کردیم بعد از خط عرضی دیگر

که بجمیع خطوط طولیه گذرد و باز باکثر عددی بضعف مذکور

طلب کردیم الف را یافتیم آنرا نیز بر بالای جدول

بیسار نط نوشتیم و در الط ضرب کردیم ے لے حاصل شد

آنرا نیز در تحت ے لج وضع کرده از و نقصان کردیم نه

باقی ماند خط عرضی کشیده او را در تحت این خط نوشتیم

بار الف را در طا ضرب کردیم ج حاصل شد آنرا در تحت

ند لب وضع کرده از و نقصان کردیم ے یو باقی ماند

در تحت خط عرضی نوشتیم باز الف را در لب ضرب کردیم

ا ما حاصل شد در تحت مو نوشته از و نقصان کردیم

باقی ماند این را در تحت خط عرضی نوشتیم بدین

صورت   و از مقسوم این ... باقی ماند و اگر خواهیم

یکبار دیگر اخیر را بجانب یمین نقل کنیم و عمل با آن بپایانیم

و همچنین هر چند که خواهیم باب سیم در جذر طریق عمل

جذر اهل نجوم نیز مثل عمل جذر اهل هند است الا آنکه اهل هند

در نصب علامات ابتدا مرتبه احاد کنند بتخطی یکیک

مرتبه علامات دیگر بعد از و نصب کنند و منجان مرتبه

درجه را مقیس علیه ساخته بتخطی یکیک مرتبه از هر دو جانب

مرفوعات و جانب اجزا درجه علامات نصب کنند

و اهل هند افتتاح عمل از علامات الیسر کنند و اهل نجوم

از علامات ایمن پس اگر عددی طلب کنند که مضروب

او در نفس خود از آنچه در تحت علامات ایمن است

از عددی محدود نقصان توان کرد بر تقدیری که در
مرتبه ایمن او چیزی باشد و چون همچنین عددی یابند رقم
آن را بر فوق علامت ایمن و در تحت او نیز ثبت کنند
و مضروب او را در نفس خودش از آنچه در تحت علامت
ایمن است نقصان کنند و باقی اگر باشد بعد از خط عرضی
در تحت منقوص منه نویسند و بعد از آن رقم فوقانی را
بر رقم تحتانی افزوده یک مرتبه بجانب یسار نقل کنند
بعد از آنکه خط عرضی بر بالای رقم تحتانی کشیده باشند
تا مشعر باشد بهجو آن باز اگر عددی بصفت مذکوره طلب کنند
که چون او را در نفس خودش و در منقول ضرب کنند
ممکن باشد طرح آن از آنچه در تحت علامت دویم و از آنچه
در یمین اوست و چون همچنین یابند رقم او را بر فوق علامت

دویم و در تحت او نیز ثبت کنند و فوقانی را در تحتانی
و در آنچه بمین تحاسیت ضرب کنند حاصل را از آنچه در تحت
علامت دویم است و از آنچه در یمین اوست نقصان کنند
و باقی اگر باشد بعد از خط عرضی در تحت منقوص منه
نویسند و باز این رقم که بر فوق علامت دویم ثبت کرده
بودند بر رقم تحتانی افزوده فنزوده یعنی مضاعف
کرده با آنچه در یمین اوست یکمرتبه بجانب یسار نقل کنند
بعد از آنکه خط بجهة محو بر ارقام تحتانی کشیده باشند و بعلامت
دیگر گذرند و بطریق مذکور عمل کنند و اگر همچنین عددی
که گفتیم نیابند بر فوق علامت دویم و در تحت او نیز
صفر نویسند و بر ارقام تحتانی خط عرضی بجهت محو کشیده
و همچنین ارقام را یکمرتبه دیگر بجانب یسار نقل کنند

وبعلامت دیگر گذرند و بطریق مذکور عمل کنند تا آنگاه که
خواهند و اگر سطور طولی که بعدد مطلوب الجذر کشیده
بودند تمام سطور دیگر بر پا از آن سطور اضافه کنند
بهمان طریق منحطی بیک مراتب علامات نصب کنند
و باز علامت عمل مذکور بجای آرند مگر آنکه عمل عدد مطلوب
الجذر نقطه باشد که عمل منتهی خواهد شد و اگر خواهند که قطع
کنند رقم سطر تحتانی را مضاعف ساخته یکی بر و افزایند
و مجموع عدد سطر تحتانی را مخرج اعتبار کنند و باقی عدد
مطلوب الجذر را بوی نسبت کنند کسری که حاصل شود
با رقام فوق علامت نوشته اند جذر مطلوب باشد
مثالش خواستیم که ه ند مالو م ثانیه را جذر گیریم جذر
بطریق مذکور در عمل اهل هند رسم کردیم و این ارقام را

در تحت خط عرضی نوشتیم و چون ما درجه بود بر بالای
او علامت درجه نصب کردیم و همچنین از جانب مرفوعاة
به و از جانب کسور رم و اکثر عددی که مضروب در نفس
خودش از آنچه در تحت علامت ایمن باشد نقصان توان کرد
ز را یافتیم او را بالای علامت ایمن و در تحت آن
ثبت کردیم و در نفس خودش ضرب کردیم مط شد از
هه نقصان کردیم ا باقی ماند خط عرضی در تحت مط کشیدیم
و را در تحت خط عرضی ثبت کردیم و ذ را تضعیف
کرده یکمرتبه بجانب یسار نقل کردیم و خط عرضی بر بالای
او کشیدیم تا علامت محو او باشد بدین صورت
باز طلب کردیم اکثر عددی که مضروب او را
در نفس خودش و در آنچه نقل کرده ایم نقصان توان کرد

وازانچه در تحت علامت دویم ازده وازانچه در یمین او ست
ه را یافتیم بر فوق علامت دویم در تحت او ثبت و ضرب
کردیم پس حاصل ضرب ا و را در ید که اب است در تحت
اه ثبت کردیم بر وجهی که ب مبسوط حاصل ضرب است
در محاذات ید که مضروب فیه است واقع شد اب را
از اه نقصان کردیم د باقی ماند خط عرضی در تحت
اب کشیدیم وه را در محاذات نه ثبت کردیم
باز ه را در نفس خودش ضرب کردیم اه شد در تحت
[illegible] بمحاذات ه مضروب فیه وضع کردیم واز
نقصان کردیم د باقی ماند بعد از خط عرضی یو را
بمحاذات ما که منقوص فیه است ثبت کردیم وه را
تضعیف کرده باید یکمرتبه بجانب یسار نقل کردیم

وخط عرضی که علامت محو است یل ه کشیدیم بدین صورة

باز طلب کردیم اکثر عددی که مضروب او را در ارقام

تحتانی مشغول و در نفس خودش از آنچه در تحت علامت

سیم و از آنچه بر یمین اوست نقصان توان کرد الب را یافتیم

باین صفت بر فوق تحت علامت سیم نوشتیم پس او را

در ید ضرب کردیم ه ح در تحت ه ثبت کرده از و نقصان

کردیم ح باقی ماند بعد از ان خط عرضی در تحت یو نوشتیم باز

الب را در ب ضرب کردیم ح ه م شد در تحت ح نوشته

از و نقصان کردیم ه ی باقی ماند بعد از خط عرضی ثبت کردیم

باز الب را در نفس خودش ضرب کردیم ح ا م شد در تحت

لوم ثبت کرده از و نقصان کردیم الی باقی ماند

در تحت خط عرضی نوشتیم پس الب را مضاعف ساخته

یکی بر و افزودیم مه شد و جمیع ارقام سطر تحتانی مه مه
شد و باقی ارقام عدد مطلوب الجذر ع لم لو شد آنرا بارقام
سطر تحتانی پنسبت دادیم کسر حاصل شد ده الب حاصل شد
جذر عدد مطلوب الجذر ارقامی باشد که فوق علامت
نوشتیم باین کسر باین صورت باب چهارم
در معرفت جنس هر یک از حاصل ضرب یا خارج قسمت
یا جذر از کدام مرتبه است از مراتب مرفوعات و درج
واجزا درج مثل دقایق وثوانی وغیر آن طریقش آنست
که از برای درجه صفر گیریم واز برای دقیقه واحد گیریم
واز برای ثانیه اثنین واز برای ثالثه ثلث واز برای آنچه
بعد ازوست هر یک مرتبه یکی زیاده کنیم وهمچنین از برای
مرفوع مره واحد گیریم واز برای مثانی اثنین واز

برای

برای مثالث مثلثه و از برای آنچه فوق اوست بهر یک مرتبه
یک عدد زیاده کنیم پس میگوییم مضروب و مضروب فیه
از جنس درجه اند یا یکی از جنس درجه است و بس یا هیچ یک درجه
نیستند و این قسم از دو حال بیرون نیست یکی آنکه هر دو
در یکجانب باشند از درجه یعنی هر دو از مرفوعات باشند
یا هر دو از اجزاء درجه باشند دویم آنکه هر یکی
از یکجانب باشد از درجه پس اقسام از چهار بیرون نیست
و حاصل ضرب در قسم اول درجه و در قسم دویم از جنس
مضروب دیگر پس حاصل درجه در دقیقه همان دقیقه
باشد و در ثانیه همان ثانیه و همچنین در مرفوع مره همان
مرفوع مره باشد و علی هذا و در قسم سیم عدد هر دو مضروب
را جمع کنیم حاصل در مرتبه پسینی عدد مجموع باشد در همان

جانب مضروبین مثلا دقایق در ثوانی و ثوالث و ثوانی

در ثوالث خامس و ثانی در ثالث خامس پس

و در قسم چهارم اگر دو عدد مضروب و مضروب فیه

برابر باشند حاصل ضرب از جنس درجه باشد و الا حاصل

ضرب در مرتبه پیشی در جانب حاصل باشد پس ثوانی

در ثالث مرفوع مره باشد و ثانی در روابع ثوانی

و این مرتبه که بیان کردیم مرتبه مبسوط حاصل ضربست در جمیع

اقسام اما معرفت جنس خارج قسمت طریقش آنست

که مقسوم و مقسوم علیه بهمان طریق که در مضروب و مضروب

فیه گفتیم بچهار قسم منقسم شود و خارج قسمت در قسم اول

درجه باشد و در قسم دویم اگر درجه مقسوم علیه واقع

شود خارج قسمت از جنس مقسوم شود و اگر در مقسوم واقع

شود خارج قسمت از جنس سیمی عدد مقسوم علیه باشد
در خلاف جانب او مثلا اگر درجه را بر ثانیه قسمت کنیم خارج
قسمت ثانی باشد و اگر درجه را بر ثالث قسمت کنیم
خارج قسمت ثوالث باشد و در قسم سیم اگر عدد مقسوم
علیه بعد مقسوم برابر باشد خارج قسمت از جنس درجه
باشد و اگر برابر نباشد بپنجم اگر مرتبه مقسوم فوق مرتبه مقسوم
علیه باشد خارج قسمت سیومی عدد فضل باشد در جانب
صعود یعنی از جانب مرفوعات باشد و اگر مرتبه مقسوم
تحت مرتبه مقسوم علیه خارج قسمت سیمی عدد فضل باشد
و در جانب نزول یعنی از جنس اجزای درجه باشد
مثلا اگر ثوانی را بر روابع قسمت کنند خارج قسمت
ثانی باشد و اگر روابع را بر دقایق قسمت کنند خارج

قسمت ثوالث باشد و در قسم چهارم عدد مقسوم و مقسوم

علیه را جمع کنیم خارج قسمت مجموع پس سیمی باشد در جانب صعود و

واگر مرتبه مقسوم فوق مرتبه مقسوم علیه باشد سیمی عدد

مجموع باشد در جانب نزول اگر مرتبه مقسوم تحت مرتبه

مقسوم علیه باشد پس خارج قسمت مرفوع مره بر دقایق

ثانی باشد و خارج قسمت دقایق بر مرفوع مره ثوانی

و مراد از مرتبه مقسوم مرتبه باشد که در محاذات مقسوم علیه

افتد هر گاه که مقسوم و مقسوم علیه را در جدول

قسمت نویسند مثلا اگر ده دقیقه را بر دوازده دقیقه

خواهیم که قسمت کنیم مقسوم علیه چون بعدد بیشتر است

در جدول محاذات ده دقیقه ثبت نخواهیم کرد بلکه یک مرتبه

فروتر از و ثبت میکنیم چنانکه مرتبه ثانیه در محاذات مقسوم

علم

علیه واقع شود پس درین صورت مقسوم ثانیه باشد
نه دقایق اگرچه بظاهر مقسوم دقیقه است امامعرفه مرتبه
جذر طریقش آنست که به بینیم که علامت این مرتبه
درجه است یا نه اگر بر سر مرتبه درجه باشد رقم جذر که
برین علامت است از جنس درجه باشد و اگر علامت
این بر مرتبه درجه نباشد مرتبه آن رقم پسینی نصف
عدد مرتبه عددیست که در تحت آن علامت واقع است
در جانب سمان مرتبه از درجه پس جذر مثانی مرقوم مره
باشد و جذر ثوانی دقایق و جذر روابع ثوانی وچون رقم
علامت این باشد دیگر علامات از جنس مراتبی باشد
که بعد از وست بترتیب پس اگر رقم جذر که بر علامته ایمن
است از جنس ثوانی باشد رقم علامته دویم از جنس ثوالث

باشد و رقم علامت پنجم از جنس روابع باشد و برین

ترتیب اگر رقم علامت ایمن از جنس مثانی باشد رقم

علامت دویم از جنس مرفوع مره باشد و رقم علامت

چهارم از جنس دقیقه و علی هذا باب پنجم در میزان

این اعمال مثل میزان اعمال اهل هند است غیر از انکه اهل

هند نه نه طرح کنند و منجمان نیجاه و نه نیجاه و نه طرح

کنند مثلا برای میزان ضرب جه عمل ضرب مذکور از عددی

که بر یمین جه ولیست نط طرح کردیم ل باقی ماند و از عددی

که بر بالای جه ولیست بعد از طرح نط نط باقی ماند ا را

در لو ضرب کردیم لح لو شد که مطلوب باشد

بس از حاصل ضرب نط نط طرح باقی طرح کردیم هم

مط باقی ماند معلوم شد که عمل درستست و برای میزان این

فرد ۲۱۲

قسمت ودر عمل قسمت مذکور از خارج قسمت نط طرح کردیم

لح باقی ماند واز مقسوم علیه نط طرح کردیم نه باقی ماند

این را در لح ضرب کردیم مال شد که نط باشد بط بس

را با باقی قسمت که ے لدلو جمع کرده از و طرح کردیم م باقی

ماند بس از مقسوم نیز نط طرح کردیم همین م باقی ماند

معلوم شد که عمل درستست و برای میزان جذر

در عمل جذر مذکور جون از ارقام جذر نط نمی شود طرح کردن

ممکن نیست جه مجموع ارقام این جذر که لد است کمتر است

از نط است بس لد را در نفس خودش ضرب کردیم

نط بو حاصل شد که لد باشد این را با باقی جذر که ه

الف لا مد یو است جمع کردیم نط از و نقصان کردیم باقی

ماند یه جون از عددی که او را جذر کرفته ایم نط

نظیر ح کردیم همین باقی ماند پس از مقسوم نیز طرح

کردیم همین باقی ماند معلوم شد که عمل درست است و برای

میزان جذر در عمل جذر مذکور چون از ارقام جذر نمی شود

طرح کردن ممکن نیست چه مجموع ارقام این جذر که است

کمتر است از است پس را در نفس خودش ضرب

کردیم حاصل شد که باشد این را با باقی جذر که

است جمع کردیم از و نقصان کردیم باقی

ماند چون از عددی که او را جذر گرفته ام

کردیم همین باقی ماند صحت عمل شد باب ششم

در اعمال حساب که در بروج باشد بدانکه منجمان دور فلک

را بدوازده بخش متساوی کنند و هر قسمی را برجی گویند

پس هر برجی سی درجه از فلک باشد و در عمل جمع درجات

چون بسی رسد یا کبیر بند بجهة هر سی درجه یکی بر عدد برج

افزایند و چون عدد بروج بدوازده برسد یا کند ز

دوازده را که دور فلک است از و طرح کنند و باقی را

نمایند و اگر هیچ نماند در مراتب بروج صفر نویسند

مثلا اگر خواهند که ده برج و دوازده درجه و بیست دقیقه

و هشت ثانیه که صورتش اینست ی یب ک ح یا نه برج

و بیست و پنج درجه و چهل دقیقه و چهارده ثانیه که صورتش

اینست ط اله م ید جمع کنند هر یکی در برابر آن دیگر وضع

کنند بر وجهی که بروج در محاذات بروج واقع شود و همچنین

درجه و دقیقه و ثانیه هر یکی در محاذات جنس خودش

واقع شود باین صورت

ی	یب	ک	ح
ط	اله	م	ید

بس خط عرضی در تحت جمیع ارقام بکشند تا فاصله

باشد میان این عدد و حاصل جمع و ازینجا رابتدا کرد

ید را بر ح افزایند و حاصل را که الب است در تحت

خط عرضی بمحاذات اح نویسند و بعد ازان ه را بر

کح افزایند جون شصت میشود از برای شصت یکی

را در ذهن گیرند و صفر را بر الب نویسند بعد ازان له را

با یکی که نگاه داشته اند بر یب افزایند لح شود ح را

بر یمین صفر نویسند و از برای ل یکی در ذهن نگاه داشته

بس ط را با آن یکی در ذهن نگاه داشته اند از بر ح

افزایند کح شود و دوازده را که یب است از وطرح

کنند ح باقی ماند بر یمین آن ح ثبت کنند بدین صورة

بس حاصل هشت برج و بست درجه | ے یب کح ح / ط له م ید

صفر دقیقه و بیست و دو ثانیه باشد | کب ک ح الب

و در عمل تفریق اگر عدد بروج منقوص کمتر باشد یا آنکه در
منقوص منه برج نباشد دوازده برج بر منقوص منه افزایند
بعد از آن بروج منقوص را از آن نقصان کنند و اگر عدد
درجات منقوص زیاده از عدد درجات منقوص منه
باشد یکی از عدد بروج منقوص منه کم کنند بجهت آنکه
یک برج سی درجه بر درجات منقوص منه افزایند
بعد از آن درجات را از درجات دو بار برد و افزایند
بعد از آن یک برج کم کنند و عمل بپایان رسانند مثلا
خواستیم که تفریق کنیم پنج برج و بیست درجه و یازده
دقیقه و چهل ثانیه را از ده برج و ده درجه و سی دقیقه و پنجاه
ثانیه منقوص را در تحت منقوص منه نهادیم بهمان صفت که
در جمع گفتیم باین صورت

ی ی ل ن واتبدا از زمین کردیم چون نقصان
ذ ک ما م

نه برج از دو برج ممکن نبود دور را که دوازده است

بر و افزودیم چهارده شد از و نقصان کردیم سه باقی

ماند این بعد از خط حاصل در تحت نوشتیم و بیست و پنج درجه

را نیز از ده درجه نقصان کرد نمی توان پس یکی از نه

برج گرفتیم و هشت در تحت نه بعد از محو نوشتیم و از

یک برج که گرفته بودیم سی درجه اعتبار کرده با ده درجه

جمع کردیم چهل شد بیست و پنج از و نقصان کردیم بیست و کر

باقی ماند در تحت نوشتیم بعد از آن یازده دقیقه را از سی

دقیقه نقصان کردیم و نوزده باقی را در تحت خط

عرضی نوشته و بعد از آن چهل ثانیه از پنجاه ثانیه نقصان

کردیم ده ثانیه را در تحت نوشتیم بدین صورت

بس عدد باقی از نقصان ی ی ل ه
ه ک ۰ م
ط ل ک ی ط ی

هشت برج و بیست درجه و نوزده دقیقه و ده ثانیه که صورة

ارقامش اینست ح ک یط ی و در عمل ضرب در هر

کدام از مضروبین که برج باشد عدد بروج را در سی

ضرب کنند تا درجات شود و این را با درجات اگر بود

جمع کنند و اگر زیاده از شصت شود هر شصت را یک

مرفوع مره گیرند و باقی مراتب را بحال خود کذاشته

عمل ضرب بطریق مذکور پس اگر در حاصل ضرب از جنس

مرفوعات باشد غیر مرفوع مره را طی کنند و عدد

مرفوع آنچه باشد تضعیف کنند تا عدد بروج حاصل

شود باز در جات اگر بسی رسد طرح کنند و یکی بر عدد

بروج افزایند پس اگر عدد بروج بدوازده رسد

یا کذر دوازده از وطرح کنند مره بعد اخری جند انکه
میسر شود انجه ماند در مرتبه بروج نویسند واکر هیچ
نماند صفر در مرتبهٔ بروج نویسند وباقی مراتب انجال
خود کذارند تا حاصل الضرب مطلوب بدست آید ودر عمل
قسمت در هر کدام از مقسوم ومقسوم علیه که برج
باشد باو همان عمل کنند که در مضروب کفتیم بجای آرند
خارج قسمت مطلوب بدست آید مثلا خواستیم که ده برج
ویازده درجه وبیست وپنج دقیقه را که صورتش اینست
ی یا اله درپنجاه وهفت مرفوع مره وبیست ونه درجه
وبیست ثانیه که صورتش اینست الط یا ک
بروج را که احدی المضروبین است مرفوع مره ساختیم
بآن وجه که کفتیم که نح مرفوع مره شد نح را بجای

بروج نوشته بروج را محو ساختیم و باقی ارقام را

بجای خود کذاشتیم دران عدد که در و بروج نبشت

ضرب کردیم حاصل ضرب بطریق مذکور بدین صورت

د ے ا لح نذ ح ثانیه پس مراتب مرفوع غیر ا که

مرفوع مرهاست همه را طی کرده ا تضعیف کردیم لب

دوازده را که یب است ازو طرح کردیم ے باقی ماند

واین عدد بروج باشد و عدد درجه که لح است چون

از سی کمتر است بحال خود کذاشته و باقی ارقام نیز

بحال خود تا حاصل ضرب نذ بدست آید بدین صورت

ے لح ه ح کے مقاله سیم وآن مشتملست بر مقدمه

وسه باب مقدمه در بیان اصطلاحات هرچه قابل

اشاره حسی بود مقدمه باشد اکر قسمت پذیر نباشد آنرا نقطه

خوانند واگر در یکجهت قسمت پذیر بود آنرا خط خوانند واگر

در دو جهت قسمت پذیرد یعنی در طول و عرض قسمت

پذیرد اما در جهت عمق قسمت پذیر نباشد آنرا سطح خوانند

واگر در هر سه جهت قسمت پذیر بود آنرا جسم خوانند

و خط مستقیم بود یا منحنی مستقیم آن بود که طرف و سط

کند اگر در اضداد شعاع بصر واقع شود و منحنی آن بود که

نه چنین باشد و سطح مستوی بود یا غیر مستوی مستوی

آن بود که میان هر دو نقطه که بران سطح باشند اگر

بخط مستقیم وصل کنند آن خط ازان سطح بیرون نیفتد

زاویه کنج را گویند وآن دو قسم بود مسطح و مجسم مسطح آن

بود که از احاطه دو خط بسطح پیدا شود واگر این دو خط بر وجهی

باشند که از اخراج این هر دو چهار زاویه متساویه

قادر

حادث شوند آن زاویه را قایمه گویند هریک از آن
دو خط را عمود بر آن دیگر خوانند چنانکه درین شکل است
واگر زاویه مختلفه حادث شود بزرگتر را منفرجه و خوردتر را
حاده برین شکل و مجسمه آن بود که از احاطه
یک سطح یا زیاده بجسم پیدا شود همچو کنجهای خانه و اگر خطی بر سطحی
قایم شود چنانکه هر خط که از آن سطح بموضع قیام با استقامت
اخراج کنند با آن خط بزاویه قایمه محیط شود آن خط
بر آن سطح عمود بود و چون سطح مستوی بر سطحی مستوی
قایم شود چنانکه از فصل مشترک هر خطی که بر یکی
از آن دو سطح عمود بر آرند آن عمود از سطح دیگر
بیرون نیفتد هریکی ازین دو سطح عمود باشد
بر آن دیگری و چون دو خط با یکدیگر بر وجهی باشند

که هر نقطه که بر هر یکی ازان دو خط فرض کنند

بعد همه ازان خط دیگر برابر باشد آن دو خط را متوازیان

گویند و دو سطحی را که بدین صفت باشد متوازی گویند

هر چه یک حد یا دو حد یا بیشتر بتمامی او محیط شود آنرا شکل

خوانند پس اگر محیط خط باشد آن شکل را مسطح گویند

و اگر خطی بسطحی محیط شود چنانکه نقطه در و فرض توان کرد

که خطهای مستقیم که ازان نقطه بآن خط کشند همه برابر

باشند این سطح را دایره گویند و آن خط را محیط

مستدیر و محیط دایره نیز گویند و آن نقطه را مرکز و هر یک

ازان خطهای مستقیم را نصف قطر و هر خطی مستقیم که

دایره را بدو پاره کند آنرا وتر گویند و هر یک از دو

قسم محیط را قاعدهٔ هر یک از دو قطعه دایره خوانند

هم یک

وهریک ازان دو قسم محیط را قوس گویند و اگر آن خط مستقیم

بمرکز گذرد و آنرا قطر خوانند وخطی که از منتصف وتر بر

منتصف قوس آید آنرا سهم نصف آن قوس نیز گویند

وازین شکل تصور آنچه گفتیم آسان شود وشکل حادث

از دو نصف قطر و قوس محیط قطاع دایره خوانند

بدین صورت وچون متساوی که هریک

کمتر از نصف آن دایره باشد بسطح مستوی محیط باشند

آن سطح را اهلیلجی خوانند وهر خطی که وتر هر دو قوس

است آنرا قطر اطول گویند وخطی دیگر که از منتصفا و

عمود باشد واز دو طرف بآن دو قوس منتهی شود

آنرا قطر اقصر گویند بدین صورت وچون دو قوس

بیک سطح مستوی محیط شوند چنانکه حد هر دو قوس

یک جانب باشند آنرا شکل هلالی گویند بدین صورت

واگر بسطحی سه خط محیط شوند آنرا مثلث گویند

بدین صورت وچون زاویهٔ راسی اعتبار

کنند ضلعی متواتر زاویه باشد آن ضلع را قاعده گویند

و دو ضلع باقی را دو ساق او خوانند واگر چهار خط محیط

شوند ذوار بعة اضلاع گویند پس اگر زوایای او همه

قایمه باشند واضلاع او همه برابر آنرا مربع خوانند

بدین شکل واگر زوایای او همه قایمه باشند

واضلاع برابر باشند آنرا مستطیل خوانند بدین شکل

واگر اضلاع برابر باشند وزوایای قایمه نباشند

آنرا معین گویند باین صورت واگر زوایای

قایمه نباشند واضلاع برابر نی اما هر دو ضلع متقابل

برابر باشند آنرا شبیه معین خوانند باین صورت

باقی اشکال ذی اربعه اضلاع منحرف خوانند وخط واصل میان

دو زاویه مقابل از زوایای شکل ذی اربعه اضلاع را قطر

آن شکل گویند واگر پنج خط محیط سطحی باشند آنرا ذی خمسه

اضلاع خوانند پس اگر هر پنج برابر باشند آنرا مخمس

واگر شش خط با محیط باشند آنرا ذو سته اضلاع گویند

واگر شش برابر باشند آنرا مسدس خوانند وبرین قیاس

تا معشر واگر ده ضلع زیاده شود بعدد اضلاع زیاده کنند

مثلا اگر یازده ضلع با محیط شوند ذی احد عشر ضلعا

خوانند واگر دوازده ضلع محیط شوند ذی اثنا عشر ضلعا

گویند وبرین قیاس واگر خط محیط شکل سطح باشد آن شکل را

مجسم خوانند پس اگر یکسطح باشد وبس لامحاله مستدیر بود

یعنی در جهت مقعر نقطه توان یافت که خطوط مستقیم که از آن
نقطه بآن سطح اخراج کنند همه برابر باشند آن شکل را
کره خوانند و آن نقطه را مرکز آن و آن خطوط را انصاف
خوانند و از توهم قطع سطح مستوی کره را دایره حادث
شود آنرا قاعده هر یک از دو قطعه کره خوانند پس اگر
بمرکز گذرد آن دایره را عظیمه گویند و لامحاله کره را منصف
کند و اگر نگذرد آن دایره را صغیره خوانند و کره را
بدو قسم مختلف قطع کند و نقطه بر بسیط قطعه کره که خطوط
واصله میان او و محیط قاعده قطعه کره همه برابر باشند
آنرا قطب قطعه خوانند قطب نصف کره را قطب کره نیز
گویند و چون خطی وصل کنند از یک جهت میان دو محیط
و دایره متساوی که نه بر یک سطح باشد و این خط را بر محیط

دو دایره

دو دایره اراده کنند تا دوره تمام کند و بوضع اول باز آید
شکل حادث شود آنرا اسطوانه مستدیر گویند و خط واصل
میان مرکز دو دایره را سهم اسطوانه و هریک از ان دو دایره
را قاعده اسطوانه گویند پس اگر سهم عمود باشد بر قاعده
اسطوانه را قایمه گویند والا مایله گویند و اگر میان محیط
و دایره و نقطه که نه بران سطح دایره باشد بخط مستقیم
وصل کنند و آن خط را دایره اراده گویند تا بوضع اول
باز آید شکلی حادث شود آنرا مخروط مستدیر گویند
و خط واصل میان آن نقطه و مرکز دایره را سهم مخروط گویند پس
اگر آن خط عمود باشد بر دایره مخروط را قایم گویند
والا مایل گویند و اگر مخروط را قطع کنند سطح مستوی
که قاعده او باشد آن قسم مخروط که یکی قاعده است

از مخروط ناقص گویند وچون مسطح کثیر الاضلاع

رسم کنند از نقطه که بران سطح باشد خطوبز وایای

آن سطح وصل کنند ومیان هر دو خط متجاوز بسطحی

مستوی وصل کنند ولا محاله بعدد اضلاع آن سطح مثلثها متسم

شود جسمی که محیط باشد باو این مثلثات واین شکل

کثیر الاضلاع آن جسم را مخروط مضلع گویند وچون شکل

کثیر الاضلاع متساوی دو دو سطح رسم کنند چنانچه عدد

اضلاع هر دو برابر باشند وهر ضلعی مساوی وموازی

بسطح مستوی وصل کنند شکلی که محیط شود باو واین دو

شکل کثیر الاضلاع وجمع این سطوح واصله آن

شکل را اسطوانه مضلعه خوانند وچون دو مثلث وسه

سطح متوازی الاضلاع بجسمی محیط شوند آنرا منشور گویند

واگر

واگر شش مربع بجسمی محیط شوند آنرا مکعب گویند و بعد از تمهید
این مقدمات گوییم مساحت عبارتست از استعلام
امثال واحد مفروض خطی یا ابعاضی او در ممسوح واگر ممسوح
خط باشد یا امثال یا ابعاض مربع واحد مفروض اگر
ممسوح سطح باشد یا امثال یا ابعاض مکعب واحد مفروض
اگر ممسوح جسم باشد والله اعلم باب اول در مساحت
خطوط و سطوح مستویه محیط هر دایره ثلثه امثال و مثل سبع
قطر خود و شش باشد بس اگر قطر را در بیست و دو ضرب کنند
و حاصل ضرب کنند و حاصل ضرب را بر هفت قسمت کنند
خارج مقدار محیط باشد و اگر محیط را در هفت ضرب
کنند و بر بیست و دو قسمت مقدار قطر باشد و چون
نصف قطر را در نصف محیط ضرب کنند مساحت دایره

معلوم شود و مساحت مثلث حاصل ضرب نصف قاعده

بود در عمودی که از زاویه مثلث بر قاعده آید پس اگر

مثلث قایم الزاویه باشد حاصل الضرب یکضلع قایم

در نصف ضلع دیگر قایمه مساحت او باشد و اگر متساوی

الساقین باشد خطی که از راس مثلث بنصف قاعده اخراج

کنند عمود بود در نصف قاعده ضرب کنند مساحت او

باشد و در باقی مثلثات بمعرفت عمود احتیاج افتد پس

اگر ضلع اطول را قاعده سازند و مجموع دو ضلع اقصر

را در فضل یکی بر دیگر ضرب کنند و حاصل ضرب را بر قاعده

قسمت کنند و خارج قسمت را از قاعده نقصان کنند

نصف آنچه باقی باشد مقداری بود که از قاعده میان

موقع عمود و طرف اقصر اضلاع مربع آنرا از مربع اقصر اضلاع

نقصان

نقصان کنند باقی از مربع اقصر اضلاع مقدار عمود
باشد در نصف قاعده ضرب کنند مساحت مثلث معلوم
شود و مساحت ذی اربعه اضلاع قایم الزوایا حاصل
ضرب یک ضلع باشد دیگری محاور او و مساحت معین
حاصل ضرب یکی از دو قطر است در نصف قطر دیگرش
و شبیه بمعین همچنین و منحرف را باخراج قطر دو مثلث
می سازند و بعد از ان مساحت میکنند و همچنین جمیع مسطحات
کثیره الاضلاع را مثلث می سازند و مساحت میکنند
مثلا مخمس سه مثلث می سازند و مسدس را چهار و علی
هذا القیاس و مساحت قطاع دایره را حاصل ضرب نصف
قطر باشد در نصف قوس قطاع و قطعهٔ دایره را باین
طریق مساحت کنند که از مرکز دایرهٔ دو نصف قطر

بدو طرف او اخراج کنند با قطاع و مثلثی پیدا شود
و هر یک را علاحده مساحت کنند پس اگر قطعه کمتر از
نصف دایره باشد مثلث را از مساحت قطاع کم کنند
تا مساحت قطعه باقی ماند و اگر قطعه بیشتر از نصف دایره
باشد مساحت مثلث را بر مساحت قطاع افزایند
تا مساحت حاصل شود و درین عمل چاره نباشد از پیدا کردن
مرکز دایره که کجاست و طریقش آنست که نصف قاعده
قطعه را در نفس خودش ضرب کنند و حاصل ضرب را بر سهم
قسمت کنند و بر استقامت سهم خطی اخراج کنند
بمقدار خارج قسمت مجموع این خط و سهم قطر دایره تا
و منتصف مرکز دایره و شکلی اهلیلجی را باخراج قطر اطولش
بدو قطعهٔ دایره پیا زند و مساحت کنند و شکل هلالی

را چون خط مستقیم بدو طرف او وصل کنند او قطعه دایره پیدا
شود هر دو را معا مساحت کنند و مساحت قطعه صغری
از مساحت قطعه عظمی نقصان کنند باقی مطلوب باشد باب
دویم در مساحت سطوح غیر مستویه مساحت بسیط مخروط
حاصل از ضرب نصف محیط قاعده او در ضلع اگر مخروط قایمه
بود در خط واصل میان راس و محیط قاعده و اگر مایل
باشد در نصف مجموع اطول و اقصر خطوط واصله میان راس
او و قاعده مساحت بسیط مخروط ناقص حاصل میشود
از ضرب نصف مجموع محیط دو دایره علیا و سفلی در خط
واصل میان این دو محیط دایره از یکجهت اگر مخروط قایمه باشد
و در نصف مجموع اطول و اقصر خطوط واصله میان این
دو محیط دایره اگر مخروط مایل و اگر مخروط مضلع باشد

مساحت بسیط او مجموع مساحت مثلثها بود که محیط باشد

باو و مساحت بسیط اسطوانه پستدیر حاصل ضرب محیط

قاعده او ست در خط واصل میان دو محیط قاعده او بحجت

اگر اسطوانه قایمه یا مایله متوازی القاعدتین و در نصف مجموع

اطول و اقصر خطوط واصله میان دو محیط قاعده و اگر اسطوانه

مایل باشد و اگر مضلع باشد مساحت جمیع سطوح ذی اربعة اضلاع

که محیط اند باو مطلوب باشد و مساحت بسیط کره حاصل ضرب

قطر او ست در محیط دایره عظیمه او و مساحت بسیط قطعه کره مساوی

مساوی دایره است که نصف قطر او و مساوی خط بود

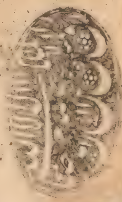
که از قطب قطعه بمحیط قاعده قطعه آید باب پنجم

در مساحت اجسام مساحت کره حاصل ضرب نصف قطر

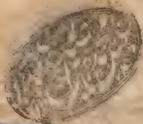
در ثلث بسیط او باشد و مساحت قطعه کره حاصل ضرب

نصف

نصف قطر اوست در ثلث بسیط قطعه و مساحت جسم
متوازی الاضلاع حاصل ارتفاع اوست در قاعده او و مساحت
جمیع اقسام مخروطات از مستدیر و مضلع و قایم و مایل حاصل
ضرب قاعده اوست در ثلث ارتفاع او و مساحت جمیع
اقسام مذکوره آنرا اسطوانه یعنی مستدیر و مضلع و قایم و مایل
حاصل ضرب قاعده اوست و ارتفاع تمت الرساله
الحساب بتوفیق الملک الوهاب تحریرا بتاریخ غره
شهر شعبان المعظم سنه ۱۰۰۸ من الهجره النبویه
کتبه العبد الفقیر الحقیر الداعی عبد الغنی
بن عبد القادر قاینی



اللهم اغفر لی و لوالدی
و لجمیع المومنین و المومنات



۱۲۴ ورق کتابت دارد.

